

Aus Funkgeschichte Heft 151 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

# FUNK

# Nr. 151

# GESCHICHTE



 **BLAUPUNKT**

MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER  
FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS

Okt. / Nov. 2003  
26. Jahrgang

- Ausstellung**
- 291 50 Jahre Deutsches Fernsehen, (LIAM O'HAINNIN)
- 292 100 Jahre Elektrizität im Sauerland, (WERNER BÖSTERLING)
- 294 Radiofronte, (BERND WEITH)
- Museum**
- 289 Zur Radiobörse in Bad Laasphe bleibt das Radio-Museum Hans Necker geschlossen, (Hans Necker)
- 290 Bombe im Museum als Lüge entlarvt, (RAINER HEEERWARTZ)
- Lieferhinweis**
- 293 Großer Kalender 2004, (HANS-JOACHIM LIESENFELD)
- 293 AEG- und Telefunken-Bücher, (KLAUS-PETER VORRATH)
- 294 Elkos mit Schrauben, (JAN WÜSTEN)
- Firmengeschichte**
- 282 RADIX - Die Firma und Entwickler (1), (HERBERT BÖRNER)
- 286 Leserbrief mit Hinweisen zum REC-TRON-Beitrag aus FG 148, (WERNER DIEDRICH)
- 295 Fragen zu Ratron, (WINFRIED MÜLLER)
- Elektronenröhren**
- 261 Ein merkwürdiger Röhrenadapter, (DR. HANSPETER RUSCHEPAUL)
- Rundfunkempfänger**
- 249 Blaupunkt-Autoradios von 1955 bis 1980, (HANS STEINBERER)
- 288 Supervorsatz für Geradeausempfänger, (HANS-JOACHIM MENZEL)
- Rundfunktechnik**
- 262 Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 7: Zeitraum 1934-1940, Folge 2 (GERHARD BOGNER)
- Militärische Technik**
- 276 Panoramaempfänger und -anzeigeräte in der Fernmeldeaufklärung der Bundeswehr, (RUDOLF GRABAU)
- Werkstattwink**
- 256 Prothesen für das Radio, (JÖRG CHOWANETZ)
- Funk-Kalender**
- 296 Elektrizität im 17. Jahrhundert (2), (HEINRICH ESSER)

GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS E.V.



www.gfgf.org

## IMPRESSUM

Die FUNKGESCHICHTE erscheint in der ersten Woche der Monate Februar, April, Juni, August, Oktober, Dezember. 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:** Artikelmanuskripte an: Bernd Weith, Schulstraße 6, 63589 Linsengericht-Altenhaßlau, E-Mail: funkgeschichte@gfgf.org, Tel.: (0 60 51) 97 16 86.

Kleinanzeigen und Termine an: Dipl.-Ing. Helmut Biberacher, Postfach 1131, 89240 Senden, E-Mail: helmut.biberacher@t-online.de, Tel.: (0 73 07) 72 26, Fax: 72 42,

**Anschriftenänderungen, Beitrittserklärungen** etc. an den Schatzmeister Alfred Beier, Försterbergstraße 28, 38644 Goslar,

Tel.: (0 53 21) 8 18 61, Fax: 8 18 69,

E-Mail: beier.gfgf@t-online.de.

**GFGF-Beiträge:** Jahresbeitrag 35 €, Schüler/Studenten jeweils 26 € (gegen Vorlage einer Bescheinigung), einmalige Beitrittsgebühr 3 €.

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

**Konto:** GFGF e.V., Konto-Nr.: 29 29 29-503, Postbank Köln (BLZ 370 100 50).

**Internet:** www.gfgf.org

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

**Auflage: 2600 Exemplare**

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

**Titel: Blaupunkt-Katalogtitel von 1971, mehr dazu auf Seite 249**

## Blaupunkt-Autoradios von 1955 bis 1980

### Blaupunkt-Autoradios. Die Individualisten.




---

↳ HANS STEINBERGER, Rimsting  
Tel.:

---

Warum ich eine Autoradiosammlung habe, weiß ich heute selbst nicht mehr genau, das geht nun schon seit 20 Jahren so. Damals, Anfang der Achtziger, spielte unser Schulbusfahrer immer von uns mitgebrachte Kassetten ab - die NDW (Neue Deutsche Welle) war gerade in!

Das Busradio, erinnere ich mich noch genau, war ein Blaupunkt München mit einem „Autocassettenrecorder“ ACR 910. Später habe ich mir selbst ein Autoradio gekauft, einen Blaupunkt Lübeck mit integriertem Kassettenrekorder. Dieser wurde in meinem Zimmer mit dem Trafo der Legoeisenbahn betrieben.

Später hatte ich das Radio, den Lautsprecher und die Antenne in einen 5-Liter-Kanister eingebaut und die ganze „Anlage“ auf mein Fahrrad montiert. Die Autobatterie war auf dem Gepäckträger. Der Wunsch nach Stereo und Sendersuchlauf erweiterte dann zwangsläufig den Horizont.

### Von vorne

Im Jahr 1955 bot Blaupunkt sechs verschiedene Grundgeräte mit jeweils einem auf den Wagentyp abgestimmten Einbausatz an. UKW war damals noch nicht selbstverständlich, und so gab es bis Anfang der 70er Jahre die sogenannten Standardgeräte ohne UKW. Die Palette reichte bis zur Luxusklasse, dem Köln mit Sendersuchlauf. Der Suchlauf funktionierte nicht etwa vollelektronisch, sondern

basierte auf einer Mechanik. Das war eine Art Uhrwerk, das mit der Abstimmereinheit gekoppelt ist. Wird nun der Abstimmknopf gedrückt, wird das Uhrwerk mit Hilfe eines Elektromagneten entriegelt, und der Skalenzeiger beginnt zu laufen. Wenn ein Sender gefunden wird, lässt der Elektromagnet augenblicklich los, und das Uhrwerk stoppt - der Sender ist eingestellt. Mit erneutem Drücken auf den Abstimmknopf wird der nächste Sender gesucht. Das Auffinden der Sender geschieht durch den Magneten, der wiederum von einer zusätzlichen Röhre (EABC 80) gesteuert wird. Am Skalenende wird das „Uhrwerk“ mit einem weiteren Elektromagneten aufgezogen, der Skalenzeiger „schießt“ regelrecht zurück zum Skalenanfang. Die Suchlaufempfindlichkeit lässt sich in drei Stufen einstellen.

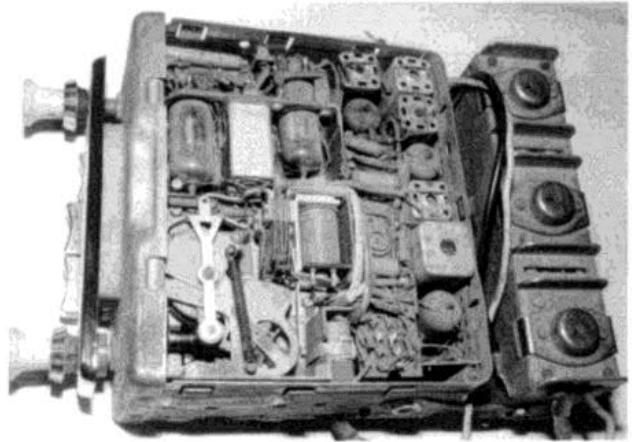
Leider habe ich zur Funktion des Sendersuchlaufes bisher noch keine Schaltpläne und Serviceunterlagen auftreiben können.

Beim Radio selbst ist die Schaltung

*Stuttgart* (A 353)



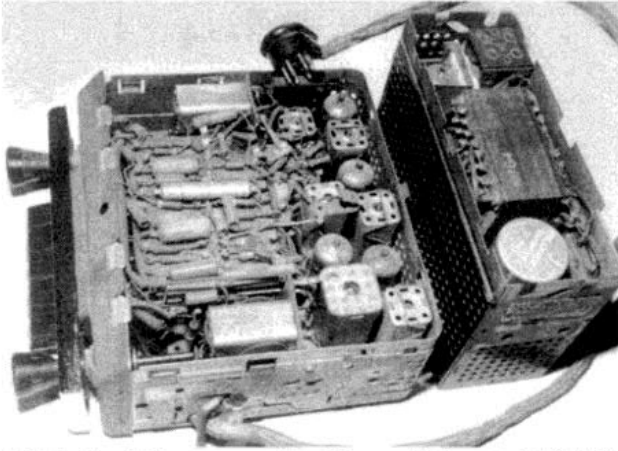
**Bild 1: Blaupunkt Stuttgart. 7 Kreise, 6/12-V-Batterie, K-M-L, EF 41, ECH 42, 2 x EAF 42, EL 41 und Gleichrichter AEG 250 B 100.**



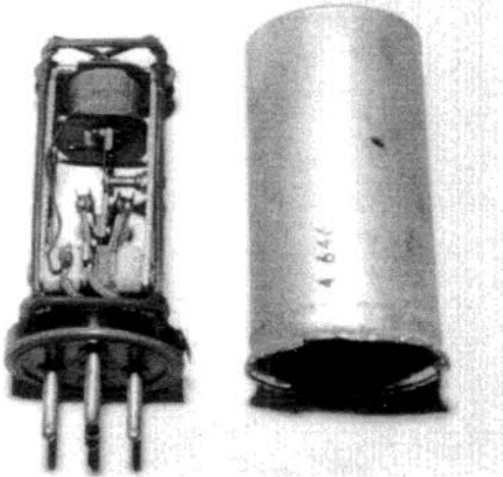
**Bild 2: Blaupunkt Köln (1957). Deutlich ist das „Uhrwerk“ für den Sendersuchlauf zu sehen.**

im Vergleich zu Heimgeräten weitgehend identisch. Die Abstimmung erfolgt hier induktiv und nicht wie meist üblich kapazitiv. Die Heizkette der Röhren wird direkt aus der Autobatterie gespeist, wobei hier die Batteriespannung von 6 oder 12 V durch Parallel- und Reihenschaltung der Heizfäden angepasst wird. Ein Heizwiderstand entfällt, da die Röhren mit 6,3 V geheizt werden und das Bordspannungsnetz im Auto leicht über 6 V (12 V) liegt.

Das größere Problem ist die Anodenspannung, die ja gut 220 V betragen muss. In der heutigen Zeit ist das mit Spannungswandlern leicht realisierbar. Seinerzeit wurde die Batteriespannung „zerhackt“. So gewinnt man eine Rechteckspannung, die dann transformiert werden kann. Durch verschiedene Anzapfungen am Auto konnte auch hier zwischen 6 oder 12 V gewählt werden. Weil diese Schaltung, meist bei den UKW-Geräten, in einem extra Gehäuse untergebracht ist, wird dieses Teil landläufig auch als Zerhacker bezeichnet. Es beinhaltet aber auch NF-Ausgangsübertrager.



**Bild 3:** *Blaupunkt Frankfurt (1955) mit geöffnetem Gehäuse. Rechts unten ist die Zerhackerpatrone zu erkennen.*



**Bild 4:** *Zerhacker-Patrone.*

### Wie funktioniert das „Zerhacken“?

Der Einfallsreichtum der Hersteller war groß: Da gab es den Trommelzerhacker, das war ein rotierender Zylinder mit unterbrochenen Kontaktbahnen, die von einem Schleifer abgegriffen wurden (ähnlich dem Kollektor an einem Motor). Von Bastlern ist auch oft von Motorwandlern Gebrauch gemacht worden, die aus Wehrmachtsbeständen übrig geblieben sind.

In meinen Blaupunkt-Geräten ist eine Zerhacker-Patrone eingebaut. Das ist eine Art „Relais“, bei dem,

sobald der Anker angezogen wird, ein Kontakt die Stromzufuhr unterbricht. Geht der Anker in die Ruhestellung zurück, schließt der Kontakt die Stromzufuhr wieder, und das ganze Spiel beginnt von vorn. Von den Hauptkontakten, zwischen denen der Anker schwingt, kann nun die transformierbare 6- oder 12-V-Spannung abgegriffen werden. Der Anker ist hier als kleine Blattfeder ausgeführt, um das Schwingen zu beschleunigen. Der Versuch mit dem ständigen Öffnen und Schließen kann mit jedem Schütz mit Öffnerhilfskontakten probiert werden (das hört sich dann an wie eine Nähmaschine). Das Problem bleibt der hohe Brummanteil, da man den Anker nicht beliebig schnell schwingen lassen kann. Weil dieses Teil einem hohen Verschleiß unterliegt, ist es als Zerhackerpatrone ausgeführt und wie eine Röhre austauschbar. Zum Gleichrichten ist ein Trockengleichrichter eingebaut.

### 1957 hielten die Transistoren Einzug

Zuerst fanden sie Verwendung als „Zerhacker“ und Endstufe. Damit war es nun möglich, die Frequenz der zerhackten Spannung zu erhöhen. Die Schwierigkeiten, die Anodenspannung brummfrei zu bekommen, entfielen damit. Dafür war jetzt ein leises Pfeifen zu hören.

In der Endstufe sind zwei Transistoren in Gegentaktschaltung eingebaut. Für HF, ZF, Ratio und NF-Vorverstärker tun immer noch Röhren ihren Dienst.

Das Uhrwerk im Sendersuchlauf wurde durch einen Motor ersetzt. Jetzt konnte man den Abstimmzeiger auch in beide Richtungen laufen las-

# RUNDFUNKEMPFÄNGER

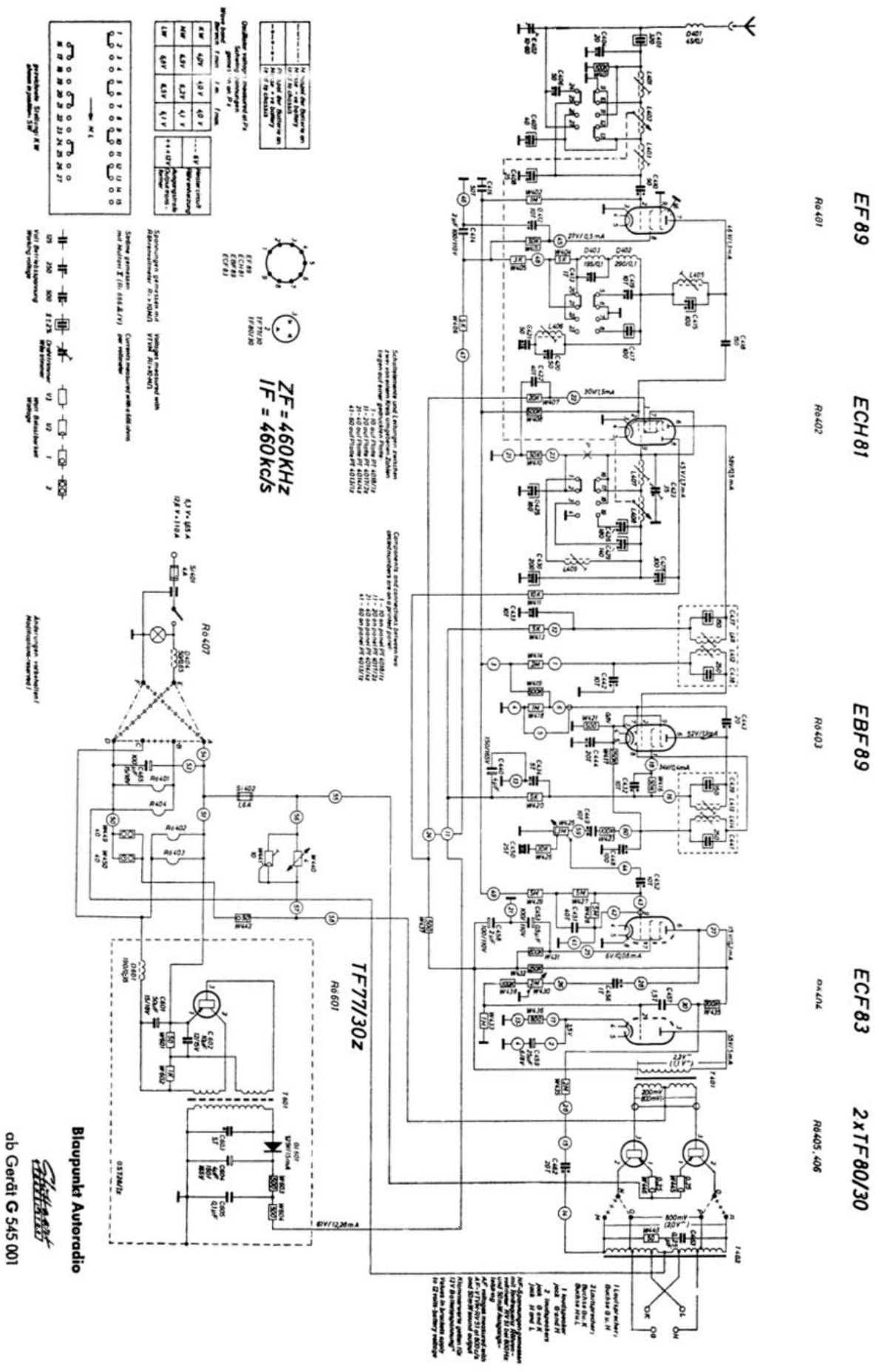
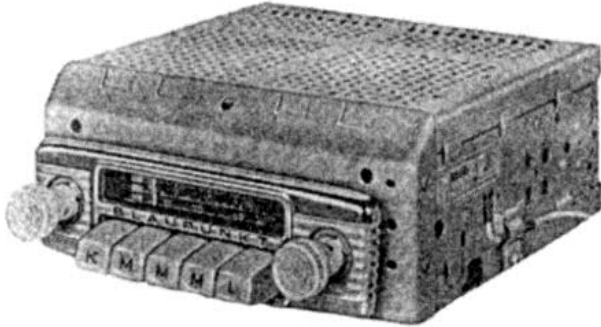


Bild 5: Schaltplan des Stuttgart mit Transistoren als „Zerhacker“ und in der Endstufe.

# Stuttgart TRANSISTOR

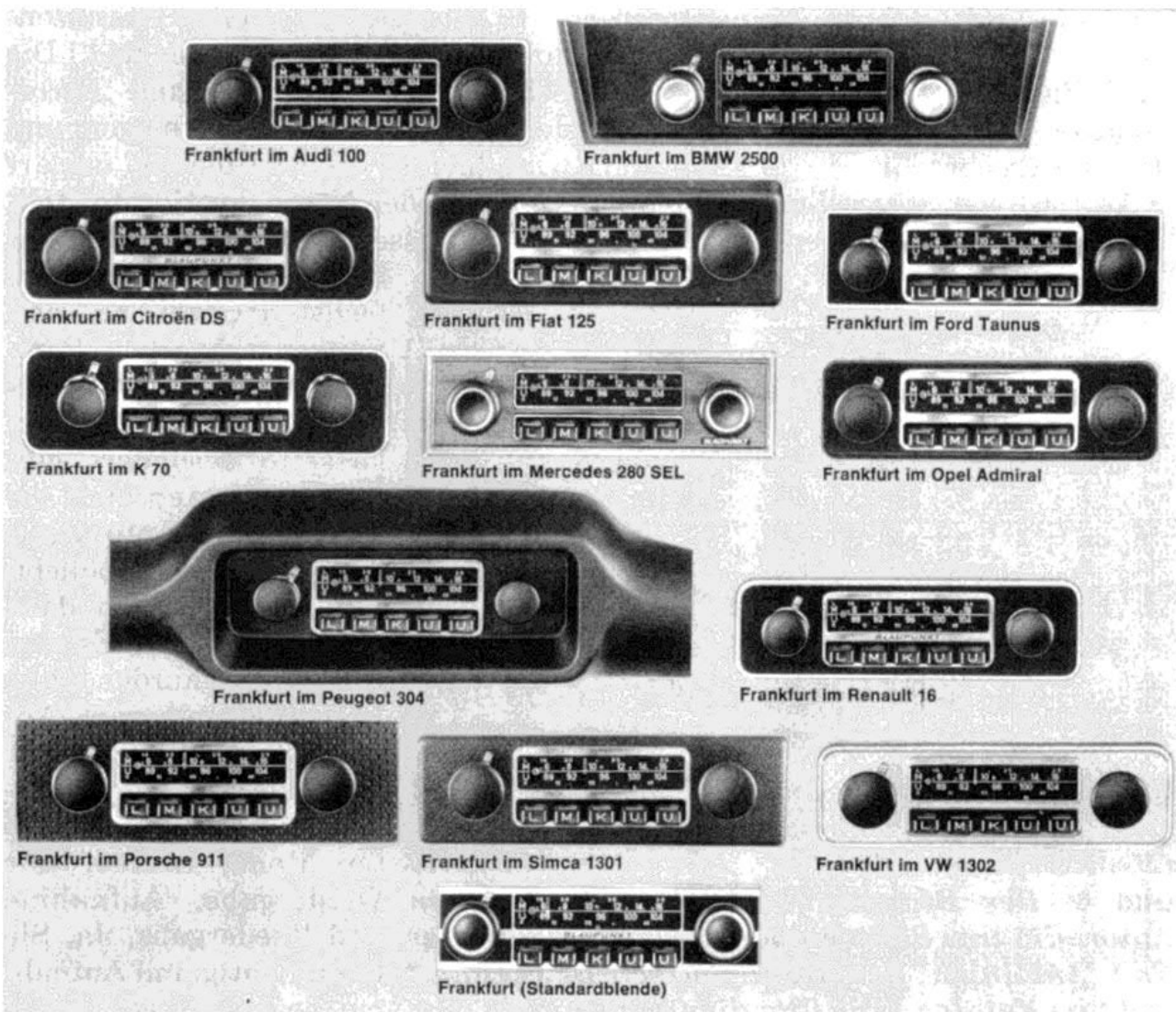
ab Gerät G 545 001



sen. Sonst blieb die Technik gleich. Die Sperrklinke musste immer noch verwendet werden, um das Untersetzungsgetriebe trägheitsfrei zu stoppen. Ansonsten würde die Abstimmereinheit beim Auffinden eines Senders jedesmal ein kleines Stück zu weit laufen.

Mit dieser Technik fanden auch

**Bild 6: Blaupunkt Stuttgart Transistor. 7 Kreise, 6/12-V-Batterie, K-M-L, EF 89, ECH 81, EBF 89, ECF 83, 2 x TF 80/30 (Endstufe), TF 77/30 (Zerhacker) und Gleichrichter: E 125 C 15.**



**Bild 7: Die „Parade“ der Frankfurt-Modelle aus dem Katalog von 1972.**

noch die Stationstasten im Gehäuse Platz. Bisher musste man bei den Geräten zwischen der Ausstattung mit Sendersuchlauf oder Stations-tasten wählen.

Die beiden Geräte der Oberklasse waren der Frankfurt und der Köln. Geräte der unteren Klasse waren noch nicht einmal mit UKW ausgestattet.

### Volltransistorisiert!

1963 war es dann endlich so weit, das erste volltransistorisierte Autoradio war geboren. Zunächst blieb die Gehäusegröße gleich, man setzte einfach statt der Röhren Transistoren ein. Der Zerhacker entfiel, doch die UKW-Radios behielten ihre Zusatzgehäuse. Darin wurde die NF-Endstufe untergebracht.

Ab 1967 war Stereo-Empfang möglich. Unter dem Namen Frankfurt

Stereo brachte Blaupunkt sein erstes Stereo-Modell heraus. Übrigens, der Typ Frankfurt, egal ob Mono oder Stereo, wurde zum meistverkauften Autoradio Deutschlands. Das Modell Köln war immer das Spitzenmodell mit Sendersuchlauf, der immer noch mechanisch funktionierte. Daneben gab es den Coburg, später Wiesbaden mit dem ersten vollelektronischen Suchlauf. Die Skalenanzeige erfolgte noch mechanisch, doch das wurde bald von der Leuchtpunktskala verdrängt.

### Kassette im Auto

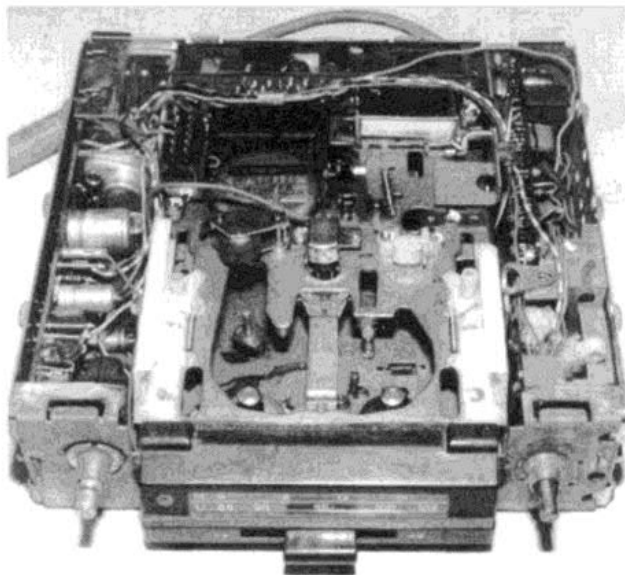
1970 entstand das erste Cassettenautoradio. (Anmerkung der Red.: Die Schreibweise „Cassette“ und „Recorder“ entstammt den Katalogen und wird hier so beibehalten. So erklärt sich auch der Name der Geräte: ACR = Auto-Cassetten-Recorder.) Vom Lü-



**Bild 8: Der Blaupunkt Minden (1971). „Ein Autoradio zum Selbsteinbau. Speziell für Bastler und Anhänger der Do-it-yourself-Bewegung.“ steht im Katalog. (Die Blondine gehört nicht zum Lieferumfang.)**

beck, dem ersten und einfachsten Gerät, bis zum Spitzengerät, dem Bamberg, verkaufte sich das neue Medium Musik-kassette besonders gut. Daneben waren auch die sogenannten Autocassettenrecorder sehr beliebt. Heute würde man dazu Tapedecks sagen. Es sind Kassettenrekorder ohne Endstufe und zum Anschluss an das Autoradio. Auch diese gab es in vielen Ausstattungsvarianten: Mono, Stereo, nur Wiedergabe, Aufnahme und Wiedergabe. Ja, Sie lesen richtig: mit Aufnahme. Sogar Cassettenautoradios (Bamberg, Berlin)



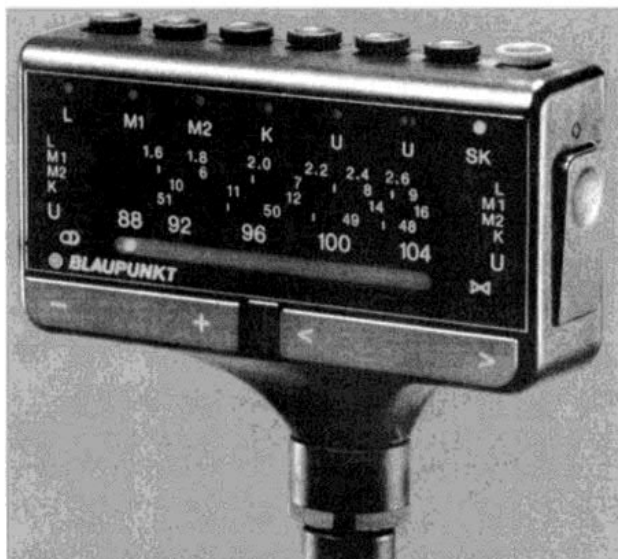


**Bild 9: Blaupunkt mit Kassetten:** Der Lübeck von 1970 gehört zu den Kassettenradios der ersten Generation (oben). Der Marburg (1971), ein Gerät für UKW, MW, LW, Kassetten-Aufnahme und Stereo-Wiedergabe (unten).

waren damit ausgestattet. Man konnte das Radioprogramm mitschneiden, oder mit Hilfe eines Fernsteuer-mikrofons hatte man ein Diktiergerät im Auto.

Berlin war das Autoradio in der beispiellosen Form. Es ist auf einem Schwanenhals und damit nahe am Lenkrad montiert.

Trotz anderer Top-Modelle behielt immer noch der Frankfurt seine



**Bild 10: „Berlin electronic - das Autoradio, das zum Lenkrad kommt.“** So einfach, wie es uns die Werbung 1975 offeriert, war es dann doch nicht - der Berlin bestand aus drei Teilen (Bedienteil, Verstärker-teil, Tonbandteil), die im Fahrzeug eingebaut und verdrahtet werden mussten.

Stellung. Selbst das einfachste Radio ließ sich immer noch aufrüsten. Das Zusatzprogramm war enorm. Blaupunkt bot Autocassettenrecorder, Verkehrsfunkdecoder, Zusatzverstärker und sogar eine Suchlauffernbedienung als Fußschalter zum Nachrüsten an.

Zum Thema Verstärker bleibt noch zu sagen: Die Ausgangsleistung beim Mono-Radio lag bei etwa 5 Watt! Bei Stereo waren 2 x 5 Watt und bei Zusatzverstärkern 4 x 5 Watt üblich.

Damit bin ich bereits Ende der 70er Jahre und am Ende meines Berichts. Bleibt nur noch eins zu sagen: Die ausstattungsreichsten Cassettengeräte (Bamberg) benötigen wieder ein Zusatzgehäuse für das Empfangsteil. Beim letzten Flohmarkt sagte ein Verkäufer immer noch Zerhacker dazu ... □

# Prothesen für das Radio

## Röhrenersatz-Schaltungen kritisch betrachtet

---

✎ JÖRG CHOWANETZ, Hengersberg  
Tel.:

---

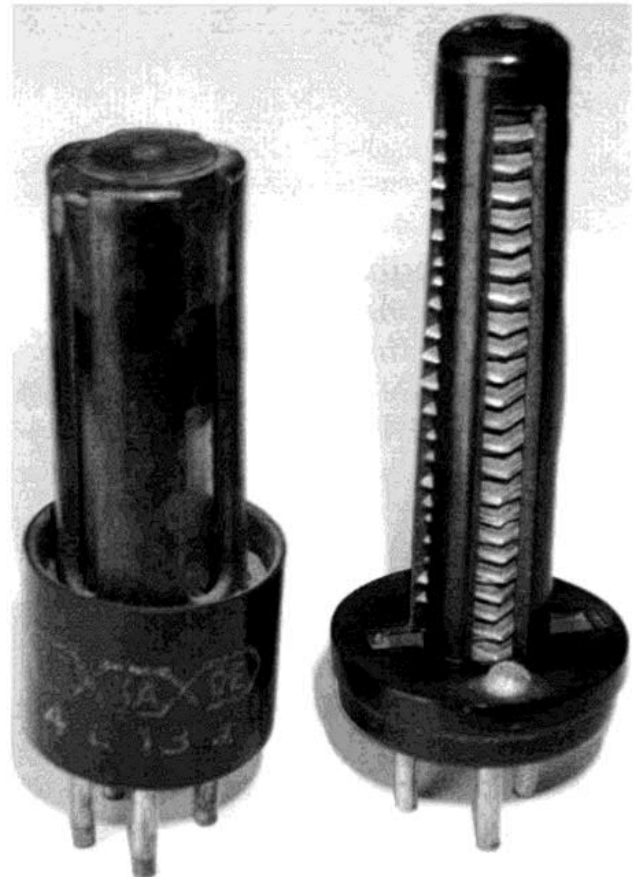
Puristen kräuseln sich die Nackenhaare, „...wie kann man nur ?? Wenn ein Gerät original restauriert wird, dann nur mit original Röhren!“

Oftmals kann und will dies jedoch nicht realisiert werden, denkt man zum Beispiel an jenen Jungsammler, der sich schweren Geldes seinen ersten VE auf dem Flohmarkt kauft und zuhause feststellen muss, dass trotz umfangreicher Reparatur dem kostbaren Kleinod wegen tauber RES 164 nur ein lebensschwaches Grummeln zu entlocken ist. Sind Sammlerkollegen im Besitz neuer Röhren dieses Typs, so hüten sie meist ihre Schätze wie einst die Wächter über den Heiligen Gral. Aber auch für all jene sind Ersatzschaltungen interessant, die - wie ich - ein Gerät der frühen 30er Jahre im täglichen Betrieb haben und um die Lebensdauer der Originalbestückung wissen. Im folgenden sollen sinnvolle, aber auch sinnlose Ersatzschaltungen beschrieben werden.

### Zur Geschichte

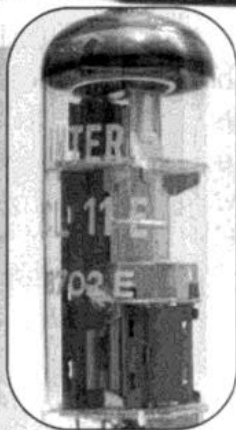
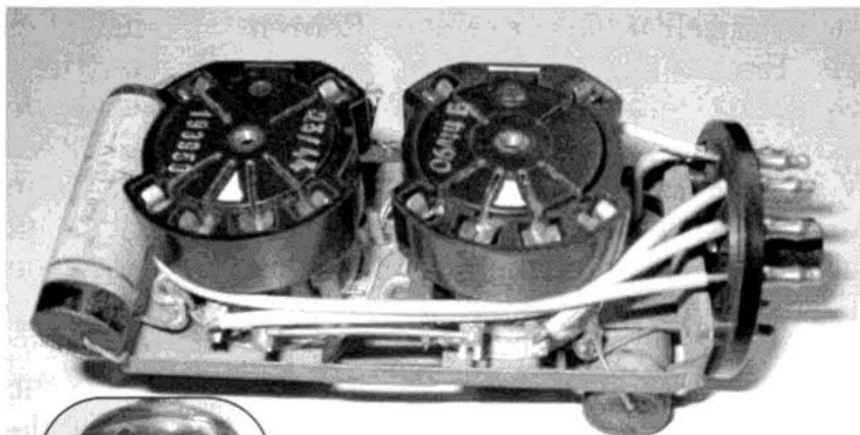
Die Historie der Ersatzschaltung ist lang, die Hochblüte erlangte sie wohl zur Zeit der größten Materialknappheit in Deutschland, der Zeit

unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg. Denkt man an das „Mädchen für alles“, die RV 12 P 2000, so sind uns nicht nur kunstvoll umgestaltete DKE-Schaltungen im Gedächtnis, die oftmals mit drei dieser Alleskönner besser liefen als mit der Originalbestückung, sondern auch industriell hergestellte Adapter für die damals knappen Stahlröhren. Der Telefunken B 644 GW verließ als Seriengerät mit P-2000-Adapter das Werk [1], die



**Bild 1:** Ein Plattengleichrichter als RGN 354 und eine 4 L 13a für eine RES 164

**Bild 2:** UCH-11-Adapter mit 2 x RV 12 P 2000 [3]. Ähnliche Adapter mit bis zu drei der „kleinen Helfer“ wurden noch im Modelljahr 1947 in industriell gefertigten Geräten verbaut.



fertigte Adapter von ECL 11 auf ECL 86 oder EF 11 auf EF 41 hergestellt, wobei die Ersatzröhren sogar extra als ECL 11(E) oder EF 11(E) gestempelt waren.

### Die Idee

Vorgestellt werden Schaltungen zum Ersatz gesuchter RE(NS)-Röhren. Rimlock-, Stahl- und Novalröhren gibt es noch in Massen, sogar auf Wertstoffhöfen findet man ab und zu noch eine Kiste mit diversen Kleinodien. Aufgezeigt wird eine Liste brauchbarer Typen, welche im Test waren. Sockelbilder und entsprechende Umbauanleitungen gibt es massenweise im Internet, auch ein Besuch der Link-Seiten unserer Homepage [www.gfgf.org](http://www.gfgf.org) ist durchaus hilfreich.

**Bild 3:** Bürklin vertrieb in den 80er Jahren Adapter von ECL 11 auf ECL 86 bei denen sogar eigene Röhrenstempel gefertigt wurden, es entstand die ECL 11 E. Weitere Kuriositäten waren die ELL 80 auf 2 x EL 95 oder eine ECLL 800 auf 2 x EL 95 und EC 92.

Literatur ist voll von Ersatztipps [2]. Vor einigen Jahren schon fiel mir ein VE 301 in die Hände, welcher mit zwei kuriosen Ersatztypen der Firma TEKADE bestückt war. Ein Plattengleichrichter als RGN 354 und eine 4 L 13a als „Reparaturröhre“ für die RES 164.

Noch in den 80er Jahren wurden in der ehemaligen DDR industriell ge-

### Die Prämissen

Voraussetzungen für die Tests meiner Ersatzröhren war zum einen, dass diese ohne mechanische Veränderungen am Gerät per Adapter sofort eingesetzt werden können, und zum zweiten, dass die Ersatzröhre - inklusive aller benötigten Komponenten - unter einem Preis von 5 € hergestellt werden kann. Es versteht

sich von selbst, dass nur neue Röhren als Ersatz verwendet und getestet wurden. Gerade bei der Fülle von extrem preiswerten P-Röhren mit 4,5-V-Heizung macht es wenig Sinn, Röhren zu verwenden, welche die letzten 30 Jahre in täglichem Einsatz in Fernsehgeräten waren.

### Der Test

Die Ersatzröhren wurden vorab auf einem Funke W 18 geprüft, je nach Typ mussten sie in einem Mende Weltklasse, einem Philips 834 A, einem Mende 148 sowie in einem VE 301 einen 24-Stunden-Dauertest sowie eine Woche wechselnden Betrieb überstehen. Abschließend fand ein Emissionstest statt.

### Der Ersatz

Im Ersatz direkt geheizter Endpentoden (RES 164, RES 364, RES 374 und RES 964) wurden, wie auf einigen Seiten im Internet beschrieben, direkt geheizte Batterieröhren getestet.

- Die DL 92 als RES 164: Schon anhand des Datenblattes hatte ich ein mulmiges Gefühl. Gerade mal knappe 70 V Anodenspannung vertrug der Proband, fast das Dreifache sollte er aushalten. Auf dem Prüfgerät und im VE 301 war zunächst kein gravierender Unterschied festzustellen. Der Ersatz lief sehr gut. Unmittelbar nach dem Einschalten im Gerät zeigte sich jedoch deutlich blaues Leuchten in der Röhre was auf eine erhebliche Überlastung der Röhre schließen ließ. Die Röhre erwärmte sich sehr schnell. Trotz deutlichen Mitleids mit der kleinen Pentode, die sich

sicherlich in einem Kofferradio deutlich wohler gefühlt hätte, wurde der Test weitergeführt. Die DL 92 verrichtete über vier Stunden ihren Dienst, bis sie abrupt ihr Leben aushauchte. Gleiches passierte der amerikanischen 3 Q 5, sowie der russischen 2 \* 27 A (2 SH 27 L), welche beide nur unwesentlich länger hielten. Nicht empfehlenswert!

- Die russische 4 П 1 A (4 P 1 L) als RES 164 sowie RES 964: Etwas robuster zeigt sich diese Röhre. Kostenpunkt bei [www.pollin.de](http://www.pollin.de) etwa 1 €. Sie hielt dem Test unbeschadet stand und lieferte gute Werte. Problematisch ist nur die etwa 5fach höhere Steilheit als die der 164 sowie die 2fach höhere gegenüber der 964. Nachdem die meisten Geräte der frühen 30er Jahre keine NF-seitige Lautstärke-regelung haben, macht sich starkes Röhrenrauschen sowie starkes Brummen unangenehm bemerkbar. Bedingt empfehlenswert!
- Die DL 98 als RES 374: Das Problem lag auf der Hand: Die RES 374 braucht -42 V Gittervorspannung. Was tun? Gesucht-Gefunden: die DL 98 schien mit einer Anodenbetriebsspannung von 150 V und mit -38 V Gittervorspannung als Ideal, am Funke zeigte sie sehr gute Werte. Im Mende 148 unmittelbar nach der Inbetriebnahme leuchtete sie herrlich blau, wurde innerhalb von zwei Minuten extrem heiß und verließ die irdischen Stätten nach nur fünf Minuten Betrieb. Nicht empfehlenswert!
- Die PL 95 als RES 164, RES 364 und RES 964: Mit einem Wort: Die Lösung aller Probleme! Die PL 95 ist indirekt geheizt; um sie ver-



**Bild 4: Die RES 164 (E) alias DL 92 nach ihrem letzten Gang; Röhbert möge mir verzeihen!**

wendbar zu machen, habe ich zwischen den beiden Heizungsanschlüssen ein kleines 100  $\Omega$  Spindelpoti geschaltet, dessen Abgriff mit der Katode verbunden wird. Die Röhre hat somit neben dem Vorspannungsausgleich noch gleichzeitig einen eigenen Entbrummer. Sehr empfehlenswert!

#### **Ungeregelte HF-Pentoden (RENS 1204, RENS 1264, RENS 1284)**

- Die PF 86 als RENS 1264 sowie RENS 1284: Uneingeschränkt ja! Sowohl der Funke-Test als auch der Test im Mende Weltklasse und

im Philips 834 verlief ausgezeichnet! Sehr empfehlenswert!

- Die russische 4  $\times$  1  $\Lambda$  (4 SH 1 L) als RENS 1204: Prinzipiell in Audioanwendungen ja! Die Röhre hält nur etwa 150 V Anodenspannung aus, für NF also nur bedingt brauchbar. Nicht brauchbar für 1264 und 1284, da sie nur etwa 50 % Steilheit dieser Röhren besitzt und somit deutlich schwächer ist. Empfehlenswert!
- Die EF 80 ist in allen Anwendungen ebenfalls funktional, wird als 6,3-V-geheizte Röhre jedoch deutlich unterheizt. Was das im Langzeitbetrieb für Folgen hat, kann nur gemutmaßt werden. Datenblätter weisen darauf hin, dass Röhren nur maximal 5 % unterheizt und maximal 10 % überheizt werden sollten. Bedingt empfehlenswert!

#### **Geregelte HF-Pentoden (RENS 1214, RENS 1274, RENS 1294)**

- Die PF 83 als RENS 1214, RENS 1274 oder RENS 1294: Uneingeschränkt ja! Sowohl der Funke-Test als auch der Test im Mende Weltklasse und im Philips 834 verlief ausgezeichnet! Sehr empfehlenswert!
- EF 85 und EF 89: siehe EF 80

#### **Trioden**

- PC 86, PC 88 und PC 92 als REN 904: Auf dem Funke ja, im Gerät nein! Der Ersatz ist zwar funktional, die Röhren sind aber sehr steil. Im VE 301 setzt die Rückkopplung extrem hart ein und übersteuert. Bedingt empfehlenswert!

Die Tests könnten wohl endlos weiterlaufen... Es gibt genügend Röhrentypen, die auf irgend eine Weise als Ersatz dienen können. Mit meinem kurzen Artikel möchte ich vielmehr unsere jüngeren Kollegen wieder zum Basteln und Ausprobieren animieren. Egal, wie das Ergebnis aussieht - als Ersatzröhre, mit übergestülptem Glaskolben -, wichtig ist die Beschäftigung mit der Materie. Der Abdruck detaillierter Umbauanleitungen würde wohl den Rahmen eines solchen Artikels sprengen. Sollte jemand weitergehendes Interesse haben, ist im Mitgliederbereich auf [www.gfgf.org](http://www.gfgf.org) eine kurze Bauanleitung für die getesteten Adapter und eine Röhren-Vergleichsliste zu finden. Sollte jemand keinen Internetzugang haben, können diese Seiten gegen Zusendung eines frankierten Rückumschlages bei mir angefordert werden.

Ein herzlicher Dank geht an meine Freunde und Sammlerkollegen RUDI KAULS, der mit mir in die Tiefgründe der Gittervorspannung eintauchte, sowie MICHAEL ROGGISCH, der mich mit den nötigen Materialien für meine Experimente versorgte. □

### Literatur

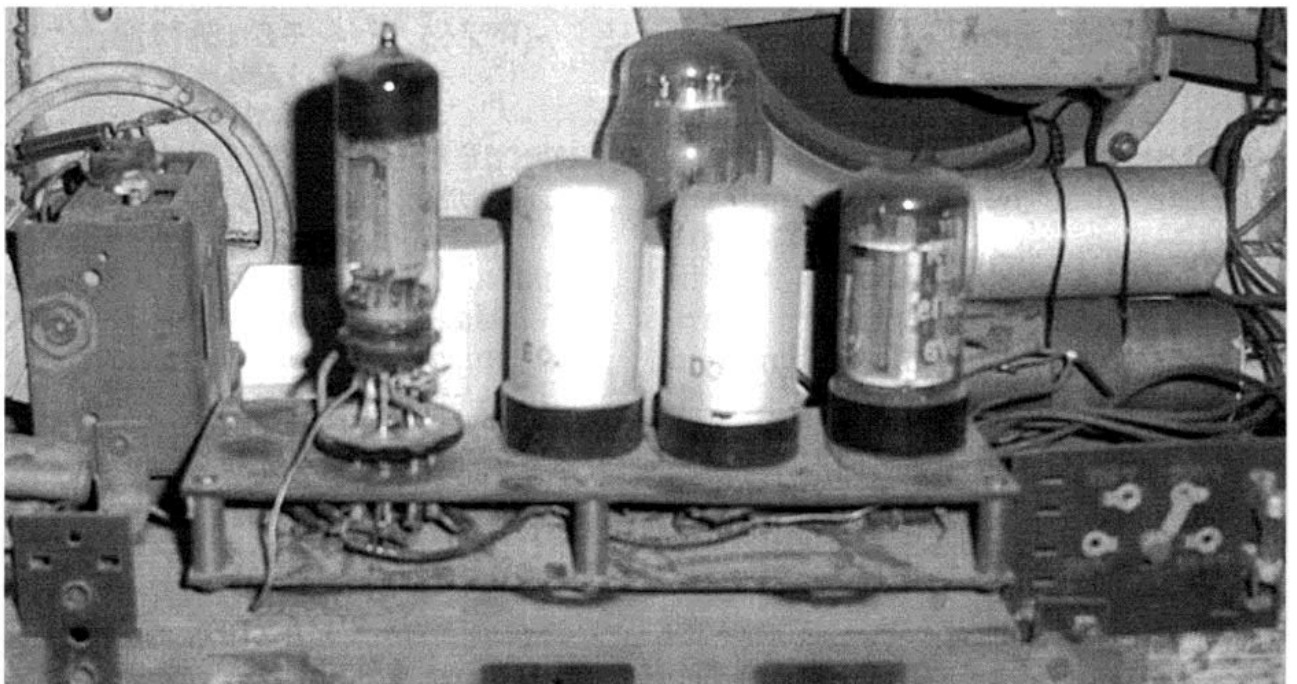
- [1] Empfänger Vademecum 1947, S. 2490, Austauschröhren Telefunken B 644 GWK
- [2] Nieden, B. F.: Die Radioreparatur - Der Weg zur Systematik, Bnd. 1-3

### Fotos

Bild 1,2, 4: Autor

Bild 3: Michael Roggisch

Bild 5: Bernd Weith



**Bild 5: Adapter im Ernstfall: Während der industrielle Adapter in diesem Sachsenwerk Olympia 503 eine ECH 11, EBF 11 und eine ECL 11 mit 6 P 6 C, 6 SK 7, 6 SQ 7 und zwei weiteren Röhren ersetzt, sind diese beiden später durch eine „Schaltung“ mit der ECH 81 ersetzt worden.**

## Ein merkwürdiger Röhrenadapter

✉ DR. HANSPETER RUSCHEPAUL, Wolfsburg

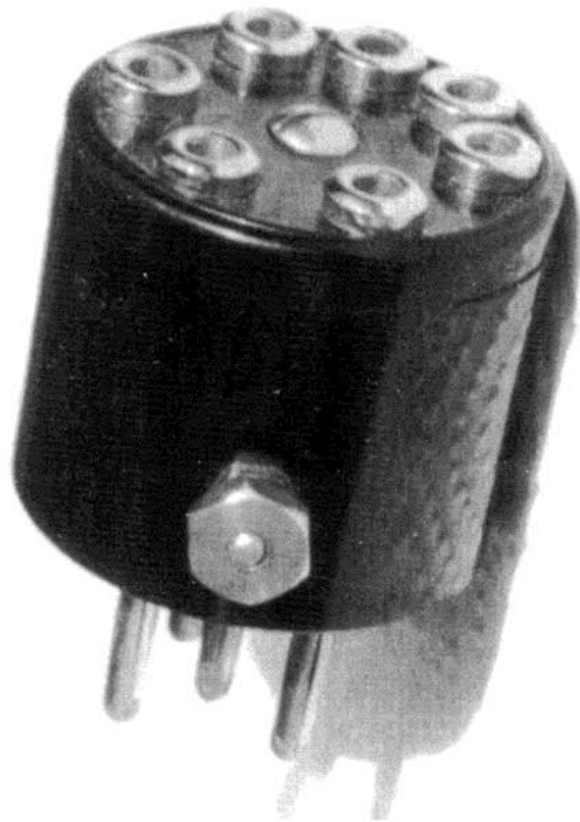
Tel.:

Dieser Adapter stieß mir in Mellendorf sofort ins Auge. Er war fabrikneu und wurde auf der Stelle gekauft. Der Eurosockel trug freundlicherweise die Telefunkenbezeichnung „ib“, was nach Salzmann [1] das Produktionsdatum 4.33 bedeutet. Es wurde hier offensichtlich Sockel HX.. durch EU ersetzt. Ein heftiger Vergleich in älteren Röhrenlisten setzte ein, wobei letztendlich nur die Möglichkeit eines Endröhrensatzes übrig blieb. Zunächst deutete alles auf die RENS 1384 hin. Diese ist aber in den Radiolisten nicht zu finden. Näher kam ich dem Problem mit der Karte 43 des Röhrenprüfgerätes RPG Max Funke 8.43 [2], wo die RENS 1374 neben der RENS 1374d aufgeführt wird.

Dann wäre aber [1] falsch, weil dort für beide Typen der Sockel EU aufgeführt wird.

Hier endet vorerst meine Untersuchung. Irgendwann im Jahr der „Machtübernahme“ wurde dieser Adapter zum Ersatz der RENS 1374d durch die RENS 1374 benutzt. (Ich sah diese Lösung noch nie.)

Ob sich daran - und warum diese Lösung - noch ein „gereifter“ Telefunken-Fachmann erinnert? Ich bin neugierig auf die Zuschriften. □



**Bild 1:** Ansicht des merkwürdigen Adapters, wie ich ihn in Mellendorf fand.

### Literatur

- [1] Salzmann, G.: Röhrenkodierungen der 20er und 30er Jahre, GFGF, Bochum 1988.
- [2] Junke, M.: Betriebsanleitung und Kartensatz zum RPG 4/3, Weida, 1943

# Entwicklung des UKW-Rundfunks

## Teil 7: Zeitraum 1934 - 1940, Folge 2

---

↳ GERHARD BOGNER, Neu-Ulm  
Tel.:

---

### Endgültige Fernsehnorm beflügelt die Entwicklung

Die Festlegung der Fernsehnorm auf 441 Zeilen (50 Halbbilder, Zeilensprungverfahren, 230 000 Bildpunkte) und die in den letzten Jahren erreichten Fortschritte ebneten 1937/38 den Weg für eine allgemeine Einführung des Fernsehens. Dafür sprachen zwei wichtige Faktoren:

- Die Bildqualität reichte zwischenzeitlich an die einer Heimkino-Projektion (16 mm Schmalfilm) heran.
- Die Industrie erhielt für die Empfängerentwicklung eine gesicherte wirtschaftliche Plattform.

Auf Seiten der Industrie rechnete man nach Fertigstellung der Fernsehsender Brocken und Feldberg (Taunus) zusammen mit Berlin mit etwa 16 Millionen Menschen, denen hiermit die Möglichkeit eröffnet werden sollte, am Fernsehempfang teilzuhaben [257, 258].

Die Industrie bemühte sich 1937/38, neben der Verbesserung der Bildqualität auch die UKW-Teile auf unterschiedliche Art zu optimieren und dabei zu vereinfachen.

Mit einem modular aufgebauten und sehr solide durchkonstruierten Opta-Fernsehgerät FED zeigte 1937 die Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung der Radio AG D. S. Loewe hingegen noch einmal was technisch „machbar“ war. Das sehr aufwändig ausgeführte UKW-Empfangsteil nötigt einem Bewunderung ab, auch wenn nicht die allerneuesten Röhren Verwendung fanden (Vorstufen: 2 x 4 H 1 = AF 7, Mischstufe: 4 M 1 = AK 2, Ton-ZF: 4 H 1, RENS 1254) [255]:

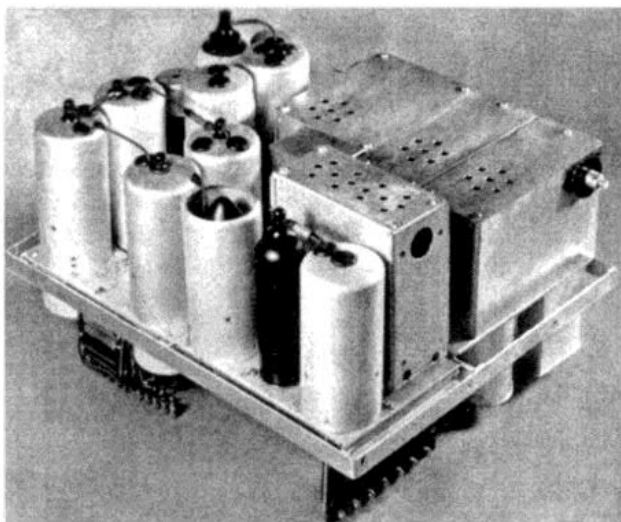
- Die HF-Stufe besticht durch ihren sauberen semiprofessionellen Aufbau.
- Ein 6-kreisiges Abstimmaggregat (davon zwei Bandfilter), bei dem unter Ausnutzung der parasitären Kapazitäten ein hohes L/C-Verhältnis erreicht wurde, sorgte für eine exzellente Vorselektion bei einer entsprechenden Durchlassbreite, um neben dem Spektrum der Bildfrequenzen auch den Tonträger amplitudengetreu zu übertragen.
- Die beiden Vorstufen mit ihrer je 7-fachen Verstärkung sorgten auch in mäßig versorgten Empfangsorten für ein noch ausreichendes Signal-Rauschverhältnis vor der Mischröhre (Verbesserung des Verhältnisses Nutzsignal zu Mischrauschen).
- Im Bild-ZF-Verstärker (sechs Kreise,  $f_t = 5,7$  MHz,  $f_b = 5$  MHz) kamen



die steilen Loewe-Röhren HP 93 zum Einsatz.

- Im Ton-ZF-Teil ( $f_t = 2,9 \text{ MHz}$ ,  $f_b = 30 \text{ kHz}$ ) wurden erstmals Bandfilter verwendet.

Telefunken hingegen nutzte die Möglichkeit, durch den Einsatz der allerneusten Behörden(Wehrmacht)-Röhren den Aufwand im UKW-Eingangsteil des Fernsehgerätes FE VI zu begrenzen. Gegenüber dem Vorgängertyp FE V, brachte das eine Steigerung der Empfindlichkeit

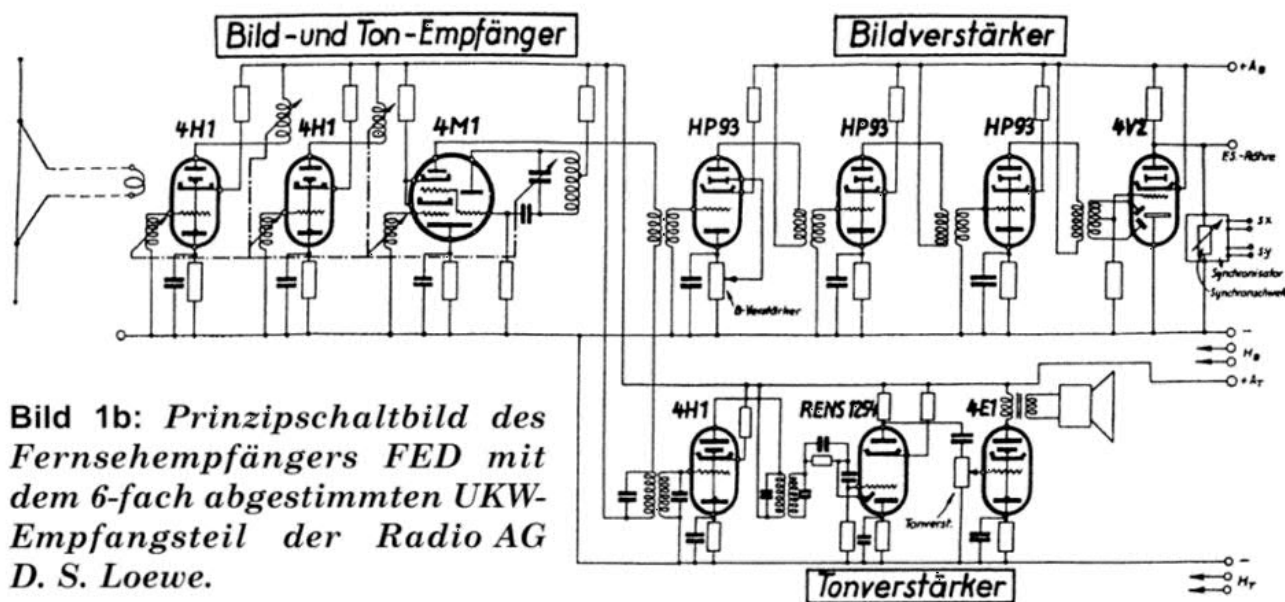


**Bild 1a:** Superhet-Baugruppe des Fernsehempfängers FED.

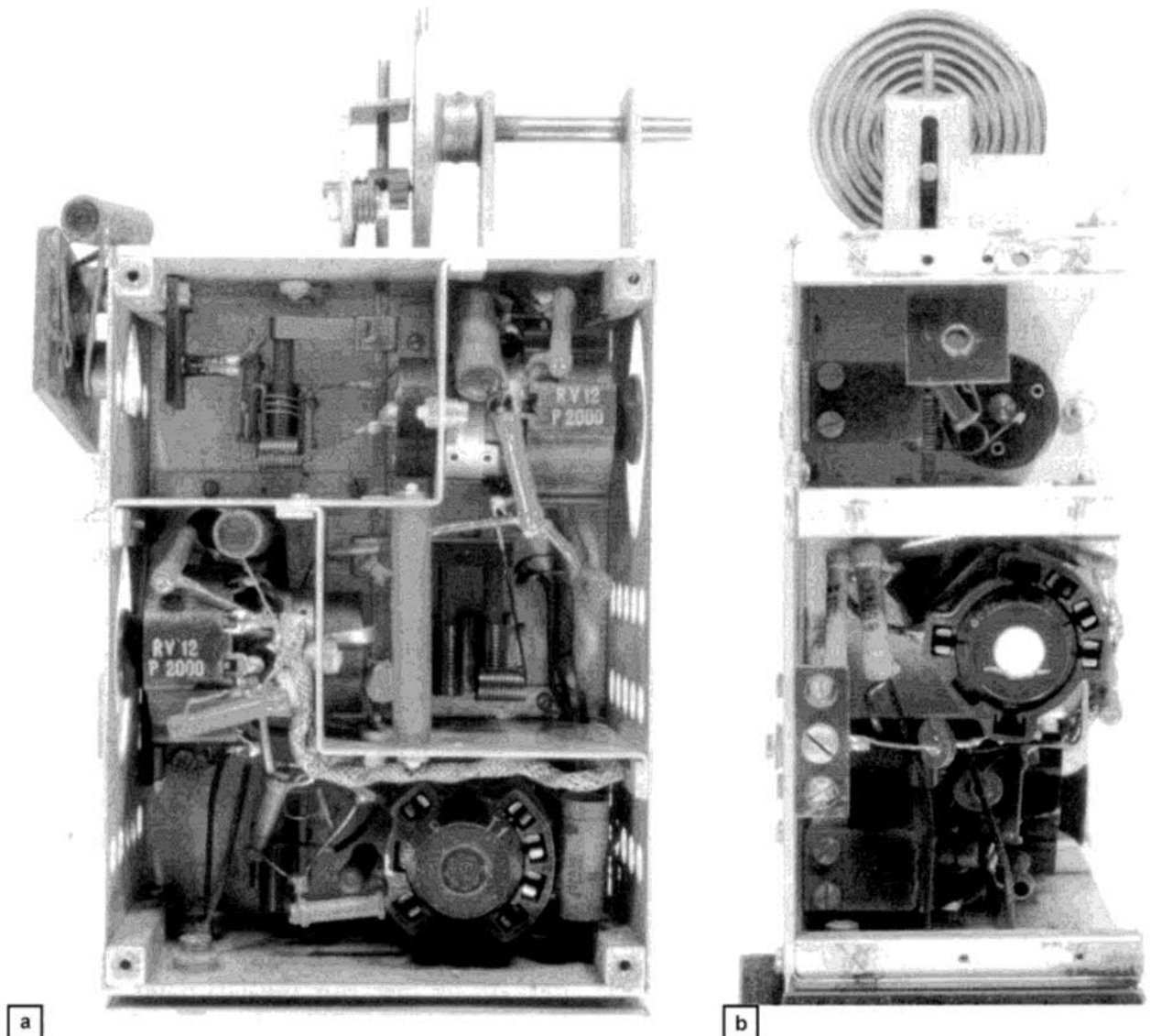
durch die Verwendung rauscharmer Röhren, bei gleichzeitig verbesserter Vorselektion durch drei induktiv abgestimmte Kreise höherer Güte (Permeabilitäts-Abstimmung, ein Bandfilter als Zwischenkreis). In der Vorstufe, im Mischer und in den Bild-ZF-Stufen (8,4 MHz) kamen die KW/UKW-Pentoden RV 12 P 2000 zum Einsatz. Im Oszillator steckte aus dem gleichen Röhrenprogramm die RL 12 T 1. Der Ton-Empfangsteil in der ZF, standardmäßig 2-stufig ausgeführt (AF 3, AF 7), verfügte bei einer ZF von 5,6 MHz (drei Einzelkreise) über eine Bandbreite von 30 kHz [259, 260, 261].

*Anmerkung: Um den Beitrag in Bezug auf die spezifischen Anforderungen (an die passiven Bauelemente, Röhren und Schaltungstechnik) bei Übergang auf die ultrakurzen Wellen nicht zu überfrachten, erfolgte deren Erläuterung in vorgeschalteten Beiträgen in der FG [262 - 268].*

Unter Anwendung neuer Entwicklungs- und Konstruktionsgrundsätze gelang es der Fernseh-Industrie 1938 Fernseher herzustellen, von denen die Hersteller erwarten konnten, dass



**Bild 1b:** Prinzipschaltbild des Fernsehempfängers FED mit dem 6-fach abgestimmten UKW-Empfangsteil der Radio AG D. S. Loewe.



**Bild 2:** Fernsehempfänger FE VI der Telefunken GmbH von 1937.

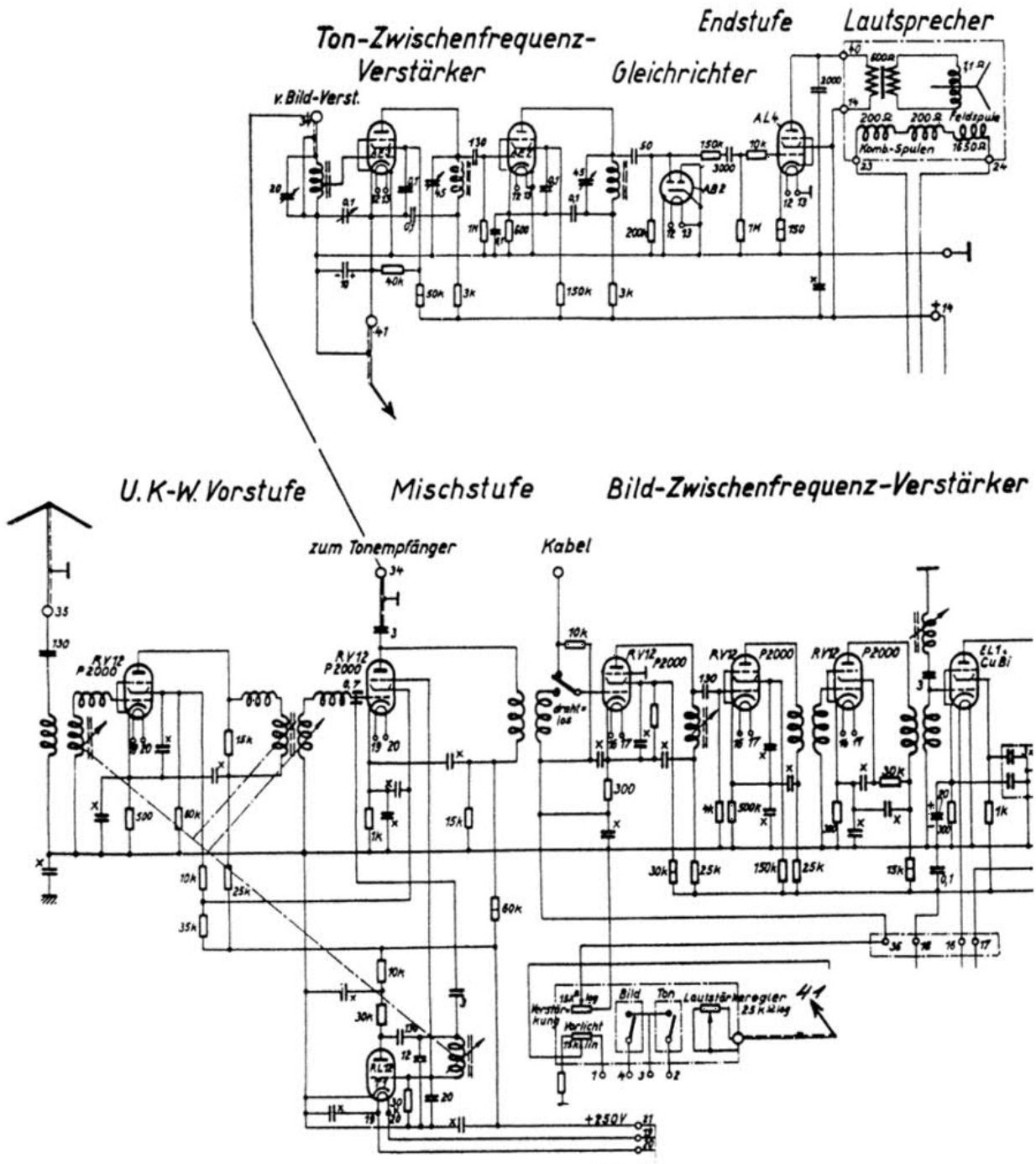
a) (links) Induktiv abgestimmtes UKW-Eingangsteil. Ein Beispiel für einen in Bezug auf Abschirmmaßnahmen und kurze Leitungsführung optimierten Aufbau (li. o.: Eingangskreis, Mitte: Mischstufe mit abgestimmtem Bandfilter; re. u.: Oszillatorröhre RL 12 T 1).

Die Abstimm-Mechanik oberhalb des Chassis besteht aus einem Tellerrad mit spiralförmig angelegter Rillenführung (sichtbar in Bild b), die das Hubgestänge steuert. Die Abstimmung erfolgt durch an der Hubstange über Ausleger befestigte HF-Kerne.

b) (rechts) Seitenansicht des UKW-Teils (von oben: Tellerrand mit Führungsrillen, 1. Kammer: Antennenbuchse, Gitterkreis, 2. Kammer: Misch- und Oszillatorröhre, Ton-ZF-Auskopplung über einen Scheibenkondensator (3 pF)).

sich bei einem Verkaufspreis um 800 RM (was in etwa dem Preis für den Spitzensuper „Transmare 39“ von

Körting entsprach) eine große Anzahl potentieller Käufer finden ließ. Begründet war das durch die Absicht

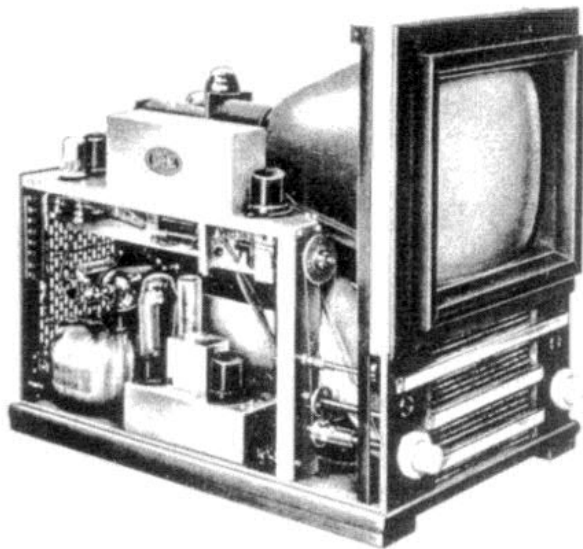


**Bild 2c:** UKW-Teil (35-60 MHz) mit Bild-ZF-Verstärker ( $f_i = 8,4$  MHz,  $f_b = 4$  MHz), Ton-ZF-Verstärker ( $f_i = 5,6$  MHz,  $f_b = 30$  kHz) und NF-Teil des FE VI. „Kabel“-Eingang für Fernseh-Drahtfunk (Berlin). Röhrenbestückung im UKW- und Bild-ZF-Teil: 5 x RV 12 P 2000, RL 12 T 1.

des Reichspostministeriums, im Herbst die Erlaubnis zur privaten Aufstellung und Nutzung von Fernsehempfängern zu erteilen [273].

Um die Herstellungskosten zu sen-

ken, sahen sich die einschlägigen Industriefirmen genötigt, auch gezielter über die jeweiligen Anforderungen des UKW-Teiles (Orts-, Bezirks- und Fernempfang, Durchstimmbarkeit,



**Bild 3:** *Tischfernsehgerät H.E. 4 (Heimempfänger) der C. Lorenz AG von 1938 mit Blick auf das UKW-Teil (oberes Chassis). Der Kasten mit dem Lorenz-Firmenlogo, enthält die zwei Vorstufenröhren FP 8 und die Selektionsmittel und ist als steckbare Vorsatzbaugruppe ausgeführt. Rechts daneben die Misch- und Oszillatorröhre ECH 11 mit Nachstimmantrieb.*

Bedienungsvereinfachung) und damit über die Ausführung nachzudenken. Da bei gleichem Fernsehprogramm ein Empfang verschiedener Sender wenig Sinn machte, lief alles auf ein fest abgestimmtes UKW-Teil hinaus, was zudem den Vorteil bot, gleichzeitig die Bedienung zu vereinfachen.

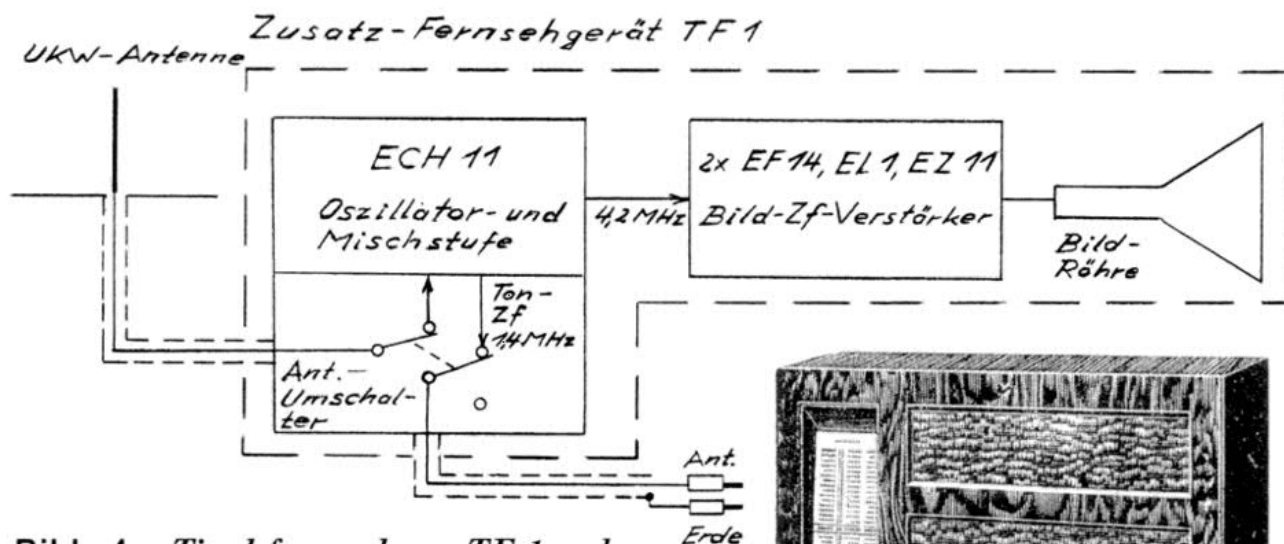
Unter diesen Umständen entwickelte die C. Lorenz AG für das Tischfernsehgerät H.E. 4 ein fest auf den jeweiligen Fernsehsender (Berlin oder Brocken) abgeglichenes UKW-Teil. Für den Einsatz in mäßig versorgten Gebieten ließ sich das Gerät mit einer aus zwei Vorstufen (zwei Knopfröhren FP 8), Bandfiltern und Oszillatospule bestehenden steckbaren Vorsatzbaugruppe hochrüsten. (Ein Wegzug aus dem Empfangs-

bereich des Senders bedingte allerdings einen Austausch der Baugruppe, da der Hersteller das Umtrimmen auf einen anderen Fernsehsender nur im Werk vorsah.) Bei ausreichender Antennenspannung (etwa 1 mV bei Orts-/Bezirksempfang) genügte es, die Antenne unmittelbar mit der Mischröhre (ECH 11) zu verbinden. Die Bedienung beschränkte sich auf eine Feinkorrektur des Oszillators. Der Bild-ZF-Verstärker ( $f_b = 4$  MHz) war 3-stufig (3 x FP 8) und der Ton-ZF-Verstärker ( $f_b = 20$  kHz) 2-stufig (EF 12, EBF 12) ausgeführt [270, 271].

Eine besonders fertigungsgerecht und bezüglich der Empfangsleistung ausgewogene Konstruktion präsentierte die Fernseh AG mit dem Tischfernsehgerät DE 7. Das UKW-Teil verfügte über eine Vorstufe (EF 12, zwei abgestimmte Kreise,  $f_b = 5,6$  MHz), die schon ab einer Eingangsspannung von 0,5 mV für ein rauschfreies Bild sorgte. Die folgende Mischstufe (ECH 11) setzte das Tonsignal auf eine ZF von 5,6 MHz um (Bild-ZF: 8,4 MHz). Eine Senderwahl durch den Benutzer war auch hier nicht mehr vorgesehen. Der Wechsel zu einem anderen Bezirksender erforderte deshalb den Austausch des gesamten Abstimmsatzes.

Von der Konzeption her war das Gerät in vielfältiger Hinsicht das erste verfügbare Vorbild für den von der deutschen Fernseh-Industrie 1939 herausgebrachten Einheitsempfänger E 1. (Ein zweites Muster mit der ersten Rechteckbildröhre folgte im Herbst von Telefunken.) [272, 273]

Die „abgespeckteste“ Variante eines Fernsehempfängers brachte die Telefunken GmbH mit dem Typ TF 1 heraus. (Bild 4) Um teure Bauteile



**Bild 4:** Tischfernseher TF 1 als Zusatz zu einem Rundfunkgerät gebaut, der die Tonverstärkung auf 1400 kHz übernahm (Telefunken, 1938).

einzusparen, hatte man ein Fernseh-zusatzgerät für einen vorhandenen Rundfunkempfänger (vom DKE bis zum Spitzensuper) entwickelt. Entsprechend dem Verwendungszweck als einfacher Ortsempfänger für den Berliner Bezirk (etwa 20 km im Umkreis des Berliner Senders) verzichtete man im UKW-Teil auf eine HF-Vorstufe. Vorkreis und Oszillator waren fest auf den betreffenden Sender im Bereich  $\lambda = 5,4 - 7,5$  m abgeglichen. Die Mischstufe (ECH 11) setzte die Ton-ZF auf 1400 kHz um, die lose ausgekoppelt über ein abgeschirmtes Kabel dem nachfolgenden Rundfunkgerät (Antennen- und Erdbuchse) zuzuführen war. Ein beispielsweise auf 1400 kHz abgestimmter Superhet arbeitete dann als ZF-Verstärker mit einer Bandbreite von  $\pm 4,5$  kHz (9 kHz).

Um zu verhindern, dass bedingt durch die Oszillator-Unstabilitäten des TF 1 (die zwangsläufig ZF-Änderungen zur Folge hatten), der Rund-

funkempfänger öfter nachgestimmt werden musste, war eine preiswerte Abhilfemaßnahme gefragt. Erreichten die üblichen Oszillatoren der damaligen Fernsehgeräte eine Frequenzkonstanz von  $0,5 - 1,0 \times 10^{-3}$  (bei 50 MHz etwa 20 - 50 kHz), so musste bei der relativen Bandbreite des Rundfunkgerätes von nur  $\pm 4,5$  kHz ein Wert von  $< 1 \times 10^{-4}$  unter normalen Betriebsbedingungen erreicht werden. Zum Ziel kam die Entwicklung, indem man sämtliche zum Oszillatorkreis gehörenden Bauelemente in einen Block aus hochwertigem Kunststoff einpresste und dem positiven Temperaturkoeffizienten ( $T_K$ ) von Spule, HF-Kern und Isolierstoff durch zwei Kondensatoren mit insgesamt negativem  $T_K$  kompensierte. Entsprechende keramische Sondermassen „Condensa C“ und „Tempa S“ standen seit 1936 von Hescho zur Verfügung [275, 276, 277].

## Letzter Stand der zivilen Vorkriegsentwicklung

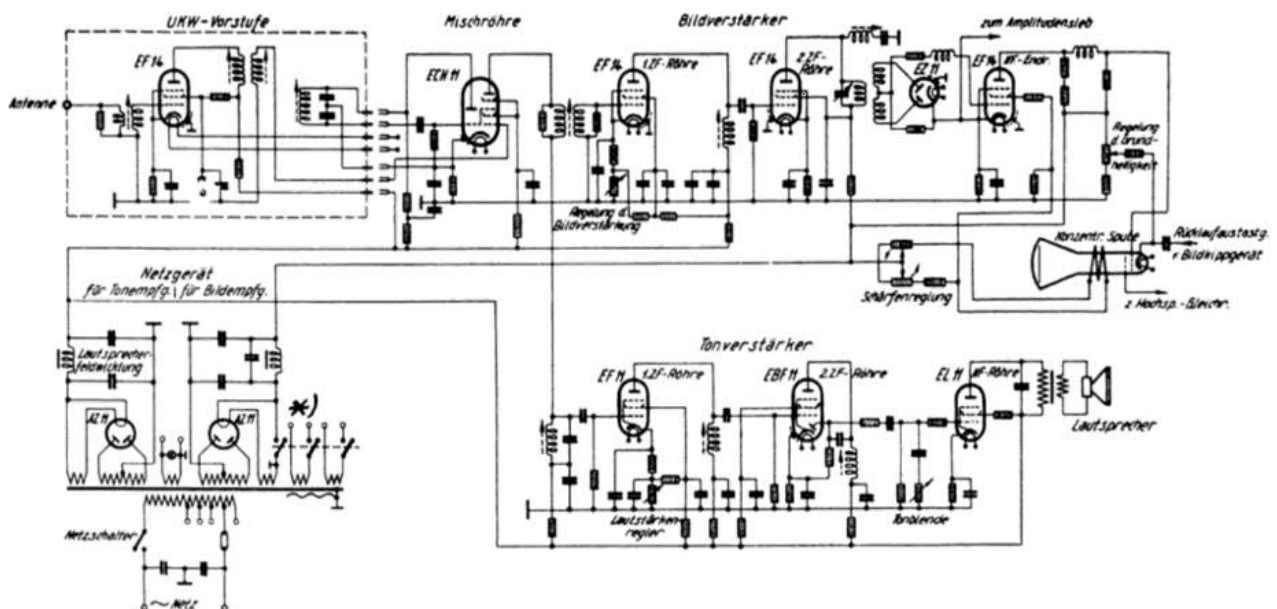
Unter Führung der Forschungsanstalt der DRP (RPF) begann Ende 1938 eine aus fünf deutschen Fernsehfirmen gebildete Arbeitsgemeinschaft das Einheits-Fernsehgerät E 1 zu entwickeln. Unter dem nicht ganz freiwillig gewählten Grundsatz „Gemeinnutz geht vor Eigennutz“ gelang es 1939, ein Fernsehgerät auf den Markt zu bringen, dessen Anschaffungspreis (650 RM) in etwa der Kaufkraft eines weiten Teils der Bevölkerung entsprach.

Die aus Vorkreis, EF 14, Bandfilter und Oszillatorkreis bestehende UKW-Vorstufen-Baugruppe war, da fest auf einen Sender abgeglichen, zur einfachen Anpassung des Empfängers an eine andere Empfangsfrequenz steckbar ausgeführt. Der von außen nicht nachstimmbare und einfach aufge-

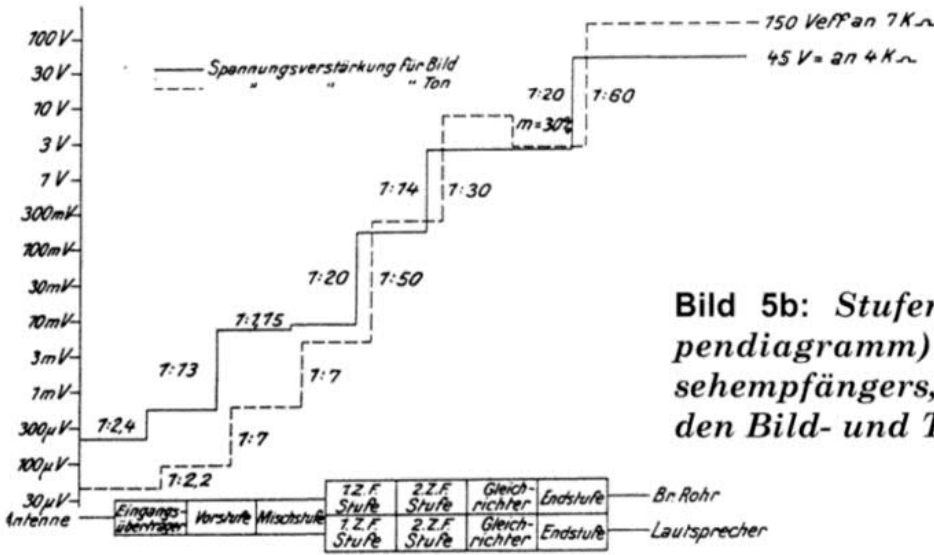
baute Oszillator bedingte infolgedessen eine Ton-ZF-Bandbreite von 150 kHz. (Die Frequenzschwankung des Oszillators lag bei einer Änderung der Netzspannung von 200 V auf 230 V bei 5 kHz und innerhalb des Anwärmvorgangs von 10 Minuten bei 80 kHz.)

Mit Verwendung der neuen Breitband-Pentode EF 14 ( $S = 7 \text{ mA/V}$ ,  $S/C = 0,25$ ) in der UKW-Vorstufe konnte die Empfindlichkeit gegenüber dem Typ DE 7 der Fernseh AG wesentlich gesteigert werden.

Der niedrige äquivalente Rauschwert ( $R_a = 900 \Omega$ ) der UKW-Vorstufenröhre (EF 14) ergab zusammen mit einem Kreiswiderstand in gleicher Größe am Steuergitter eine Rauschspannung von  $9 \mu\text{V}$  bei einer Bandbreite von 4 MHz. Dies stellte sicher, dass schon bei einer Eingangsspannung von  $100 \mu\text{V}$  und einem Modulationsgrad von 30 % rausch-



**Bild 5a:** Teilschaltbild des Einheits-Fernsehempfängers E 1 (Gemeinschaftsentwicklung der Fernseh-Firmen von 1939) mit dem UKW-Teil (Vorstufe austauschbar), den ZF-Verstärkern für Bild und Ton sowie den nachfolgenden Endstufen. \*) Die Röhre in der Bild-Stromversorgung ist eine AZ 12, gezeichnete Schalterstellung: Ton-Empfang.



**Bild 5b:** *Stufenverstärkung (Treppendiagramm) des Einheits-Fernsehempfängers, jeweils getrennt für den Bild- und Tonkanal.*

freier Tonempfang möglich war (bei Bildempfang:  $230 \mu V$ ).

Die Verstärkung der einzelnen Stufen des Ton-(Bild-)Empfangszuges veranschaulicht das Treppendiagramm. Bei Tonempfang (Radiobetrieb) reduzierte sich die Leistungsaufnahme von etwa 185 W bei Fernsehbetrieb auf 60 W (siehe Schalterstellung am rechten Netztransformator). Die zwei getrennten Betriebsarten hatte man beibehalten, da 1939 vorgesehen war, in den Bild-Sendepausen das Rundfunk-Programm des Bezirks- oder Deutschlandsenders über den UKW-Tonsender laufen zu lassen [278, 279].

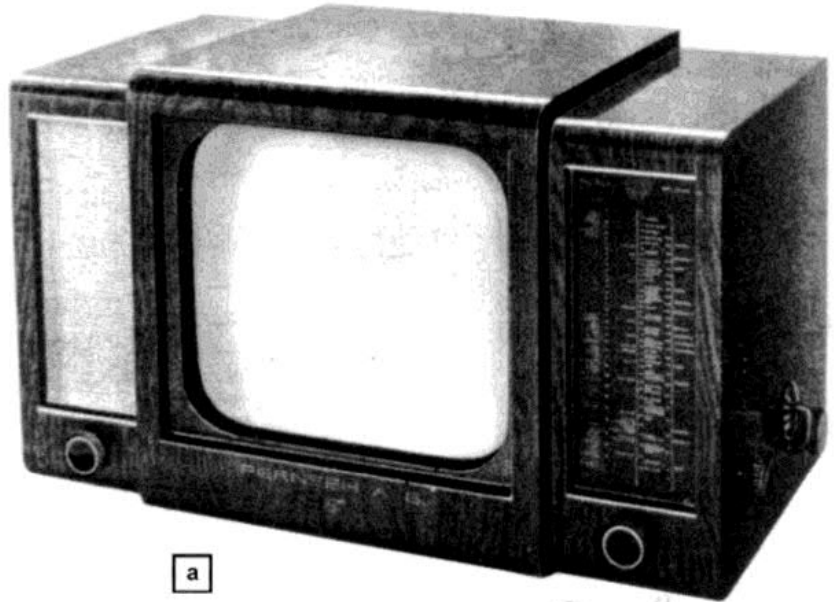
Die Industrie beschränkte sich 1939 aber nicht nur auf den Einheits-Fernsehempfänger, sondern zeigte auch neue Möglichkeiten für einen zukünftigen Rundfunkempfänger mit UKW auf.

So stellt die Fernseh AG (Ende 1939 in Fernseh GmbH geändert und ab 1940 zu 100 % der Robert Bosch GmbH gehörend, wie auch die Blaupunkt GmbH) auf der Funkausstellung zwei Fernsehgeräte (DE 8 R und HPE 5 R) vor, die über ein schaltungsmäßig integriertes Rundfunk-

Superhetteil verfügten. Bei diesen Geräten wurden die Mischröhre und die Ton-ZF-Röhren des Fernsehgerätes für den normalen Rundfunkempfang (LW-MW-KW) mitbenutzt, was - da man damit im Rundfunk-Empfängerbau Neuland betrat - nicht unproblematisch war. Die Schaltung der Mischröhre erforderte, insbesondere bei der praktischen Ausführung, große Sorgfalt, da hier sämtliche im Empfänger benutzten HF-Bereiche zusammenliefen. Aus der unten dargestellten Belegung des Frequenzbandes zwischen 100 kHz und 50 MHz ist ersichtlich, welche Bedeutung allein der zweckentsprechenden Anordnung der Schaltmittel zukam. Eine kurze Leitungsführung hatte deshalb erste Priorität, weshalb die abgestimmten UKW-Kreise (Sekundärspule des Eingangsbandfilters und die Oszillator-Anodenspule) direkt mit den Fassungskontakten der Mischröhre verbunden wurden (gezeichnete Schalterstellung „Fernsehen“).

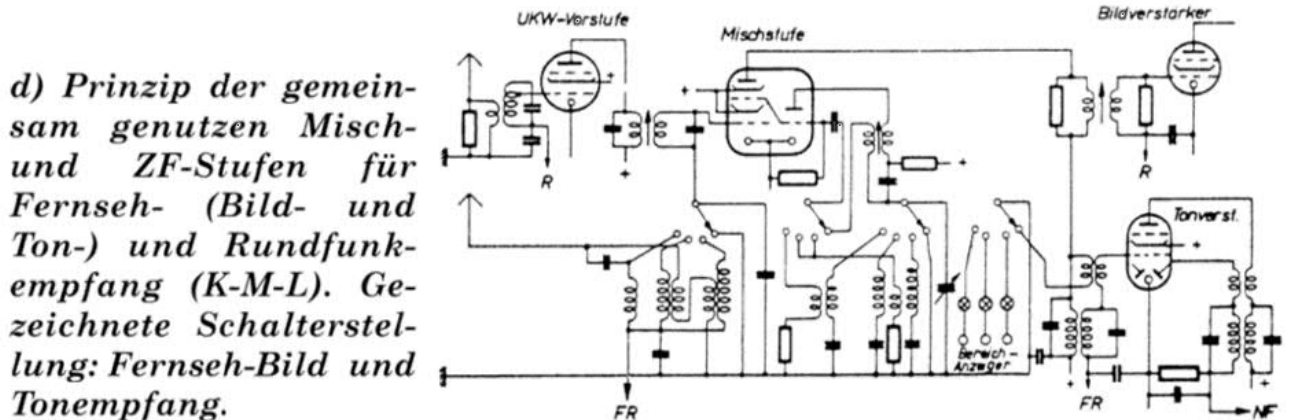
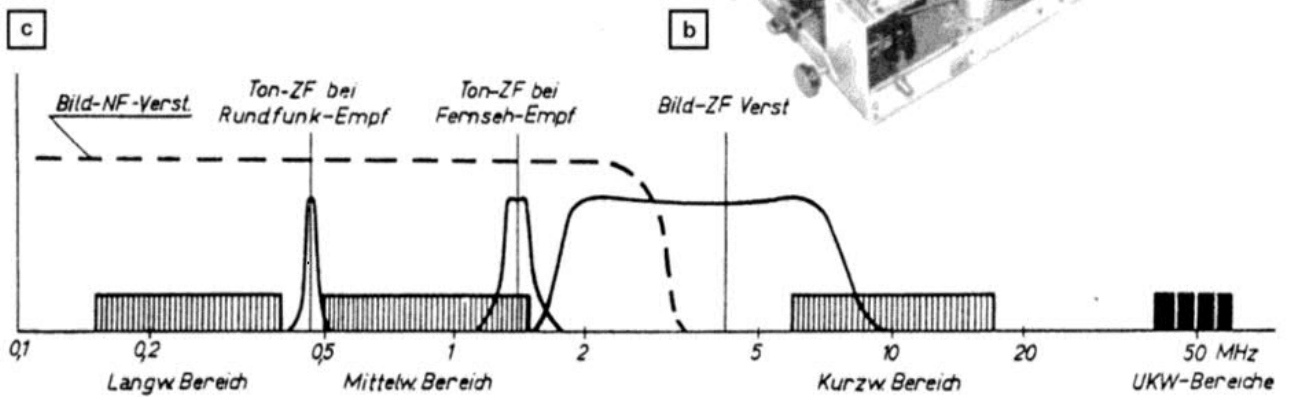
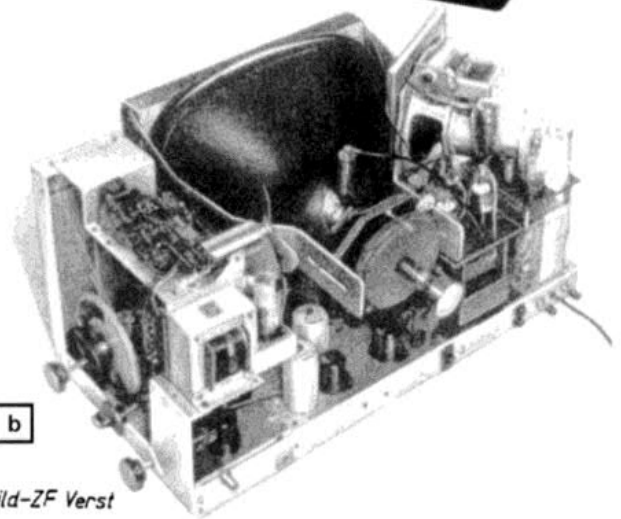
Im Anodenkreis des Ton-ZF-Verstärkers hatte man zwei Bandfilter mit unterschiedlichen Durchlassbereichen (UKW-Ton-ZF: 1,4 MHz,

$\pm 100$  kHz, und Rundfunk-ZF: 468 kHz,  $\pm 5,0$  kHz) in Reihe geschaltet. Über die schaltbare Koppelpule des Ton-ZF-Kreises im Anodenkreis der Mischröhre wurde bei Fernsehbetrieb der Primärkreis des Rundfunk-ZF-Filters überbrückt und das erste Bandfilter des Bild-ZF-Verstärkers (4,2 MHz) für die Ton-ZF (1,4 MHz) stark gedämpft, das heißt



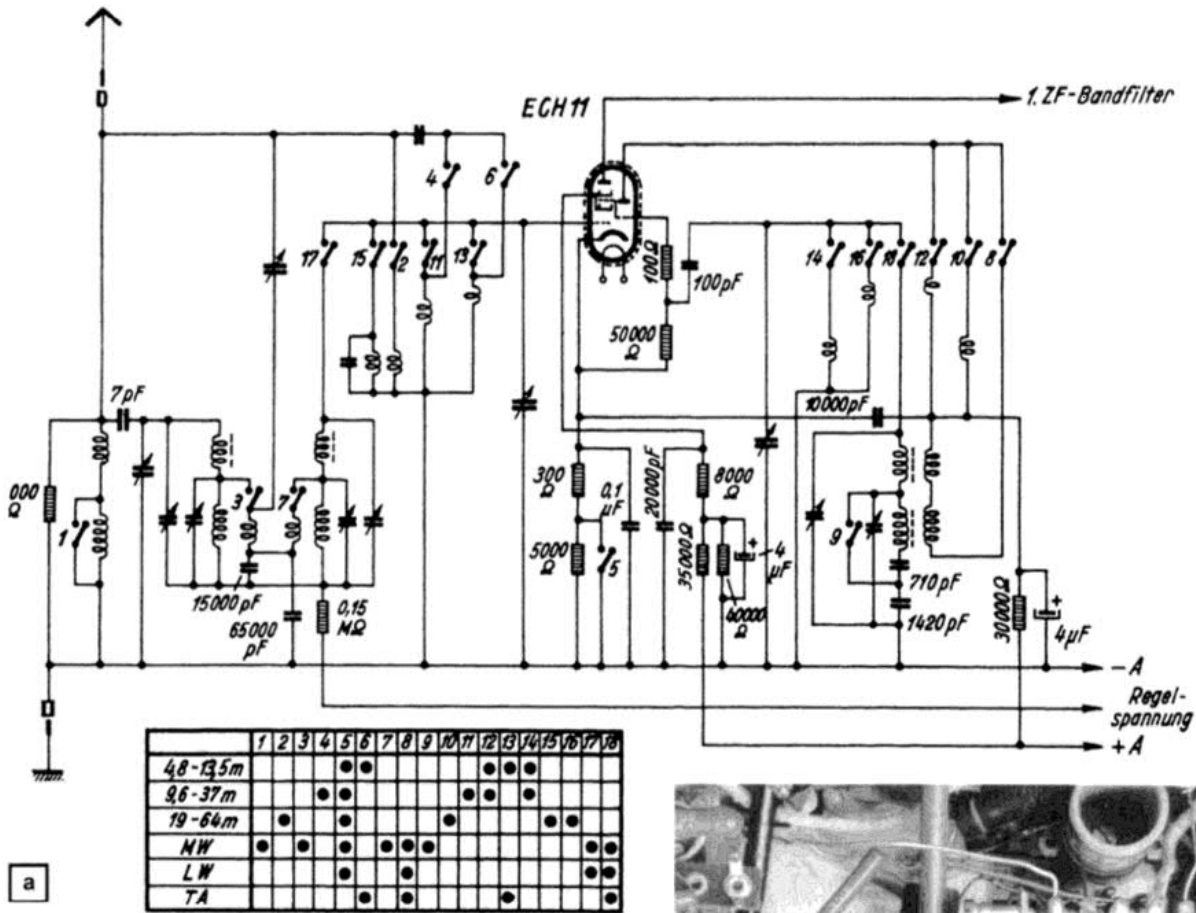
**Bild 6: Fernseh- und Radio-Kombination DE 8 R der Fernseh AG (GmbH), 1939.**

- a) Ansicht Gerät,
- b) Chassis,
- c) Übersicht über den Frequenzbereich der einzelnen Verstärker, „Bild-NF-Verstärker“ = Videoverstärker.



d) Prinzip der gemeinsam genutzten Misch- und ZF-Stufen für Fernseh- (Bild- und Ton-) und Rundfunkempfang (K-M-L). Gezeichnete Schalterstellung: Fernseh-Bild und Tonempfang.

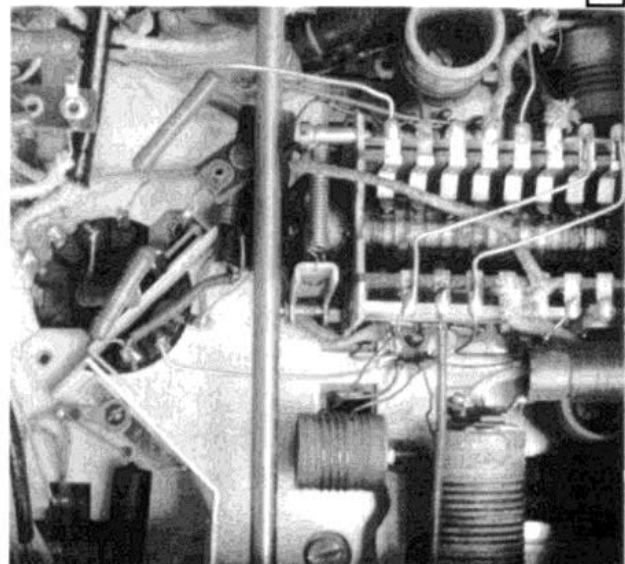




**Bild 7:** a) Misch- und Oszillatorschaltung des Ingelen Gigant 39 und der Typen 539 A (Allstrom) und 539 W.

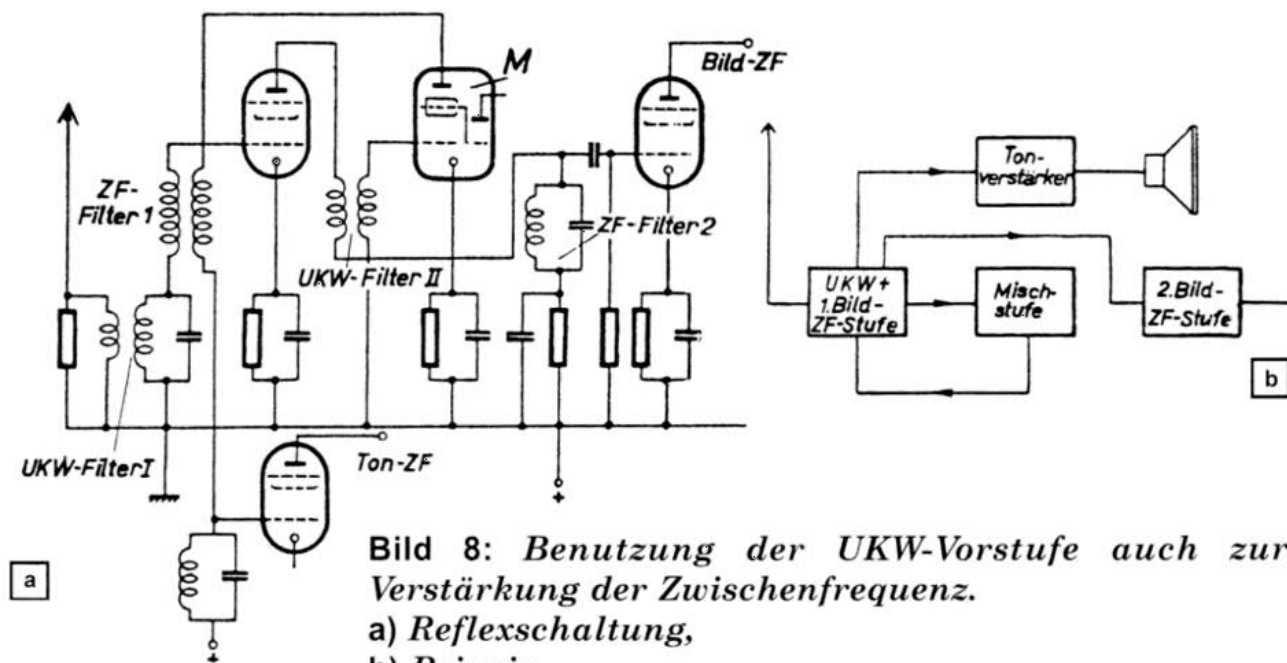
Die Mischung im UKW-Bereich ( $\lambda = 4,8-13,5 \text{ m}$ ) erfolgt mit einer Harmonischen im Bereich  $\lambda = 9,6-27 \text{ m}$ , siehe Schalterkontakte 12 und 14.

b) Die für UKW ungünstige Beschaltung im Umfeld von ECH 11, Wellenschalter und Oszillatorspule verschlechtert wesentlich die Schwingungseigenschaften der Röhre bei  $\lambda \approx 7 \text{ m}$ .



gesperrt. (Anmerkung: Der Stromlaufplan ist offensichtlich fehlerhaft, da in der Betriebsart „Fernsehen“ die Anodenspannung der ECH 11 mit Masse verbunden gezeichnet ist). Um eine Übersteuerung der Mischröhre zu vermeiden (Oberwellenbildung), wurde in der Betriebsart „Fernsehen“ neben den ZF-Stufen die Regelspannung auch der UKW-Vorstufe (EF 14) zugeführt. Die Spiegelselektion erreichte einen Wert von 1 : 80, und für eine ausreichende Bildqualität war eine Antennenspannung von 0,1  $\mu\text{V}$  erforderlich [280].

Die einzigen normalen Rundfunkempfänger, die den damaligen UKW-



**Bild 8: Benutzung der UKW-Vorstufe auch zur Verstärkung der Zwischenfrequenz.**

a) Reflexschaltung,  
b) Prinzip.

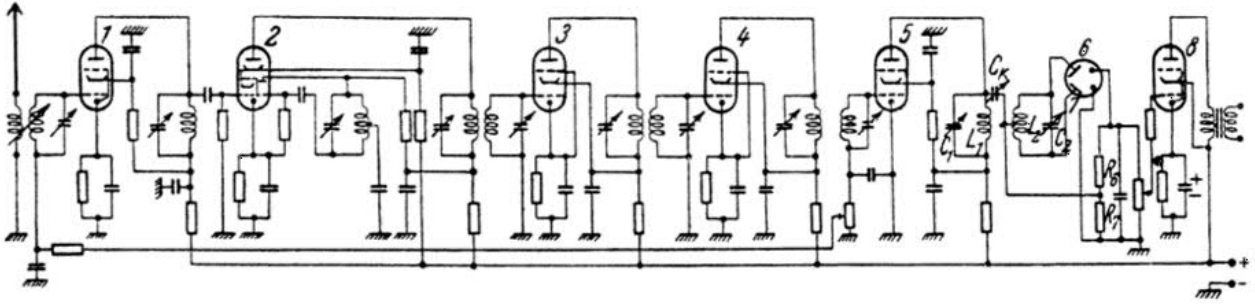
Fernsehbereich mit erfassten, kamen aus der „Ostmark“ (Österreich). Nur schade, dass die Radiofabrik Ingelen (Wien) bei den Geräten 539 AW, Gigant 39W, 40W und 640W (Export), die über drei KW-Bereiche verfügten, auf eine Vorstufe und damit auf Empfindlichkeit verzichtete. Gerade in dem Bereich 14,5 - 4,8 m machte sich der hohe äquivalente Rauschwert der Mischröhre (ECH 11) nachteilig bemerkbar, da in diesem Fall das Antennen- und Kreisrauschen zu vernachlässigen ist. Denn bei einem  $R_{\text{ä}}$  von etwa 80 k $\Omega$  ergibt sich bei einer Gesamtbandbreite von 9 kHz eine Rauschspannung von etwa 3  $\mu$ V. Dies bedeutet, dass theoretisch erst bei einer Antennen-Eingangsspannung von 300  $\mu$ V (20 dB) mit rauschfreiem Empfang zu rechnen war. Bedingt durch die geringe ZF-Bandbreite von  $\pm 4,5$  kHz brachten die Geräte (wie auch die UKW-Konverter) übertragungsmäßig qualitativ nicht den möglichen Gewinn an Hörerlebnis. Hingegen ergab allein die Nutzung eines höheren Frequenz-

bereiches den nicht zu unterschätzenden Vorteil eines störungsarmen Empfangs [281].

Ingelen blieb der einzige Hersteller, der Geräte der höheren Preislage mit dem UKW-Bereich ausrüstete. Daran änderte auch eine gut begründete Anregung von K. TETZNER nichts. In Heft 6 (1939) von Radio-Mentor setzte er sich für die Ausstattung der Groß-Super mit UKW ein und begründete das im Auszug wie folgt: „... denn spätestens im Sommer arbeiten drei UKW-Fernsehsender mit Tonsender im Reich, die etwa 10 - 15 Millionen Menschen erfassen ... und daher viele Hörer veranlassen, diese Station\*) infolge ihrer unübertroffenen Tonqualität ... einzustellen (\*) gemeint war hier Berlin)[282].

### Anregungen zur Weiterentwicklung von UKW-Empfängern

Weitere Überlegungen in Richtung Verbilligung der Herstellung führten 1940 bei der Fernseh GmbH zu dem



**Bild 9:** Schaltbild eines UKW-Empfängers für Frequenzmodulation.

1 = Vorstufe, 2 = Misch- und Oszillatorstufe, 3, 4 = ZF-Verstärkerstufen, 5 = Begrenzer, 6 = Modulationswandler (Umwandlung der Frequenzänderungen in Amplitudenschwankungen, „Riegger-Schaltung“).

in Deutschland nahe liegenden Gedanken, eine Reflexschaltung zu benutzen, bei der die UKW-Vorstufe gleichzeitig als erster ZF-Verstärker arbeiten sollte. Eine serienreife Umsetzung dieser Idee fand aber erst nach dem Krieg in einem der ersten lieferbaren Spitzengeräte mit UKW-Bereich ihre Verwirklichung [283].

Die im Rahmen der Einführung des Fernsehens durchlaufene Entwicklung des UKW-Superhets zeigte, dass durch die Aufteilung der Verstärkung auf verschiedene Frequenzen und unter Verwendung einendiger Röhren sich auch bei größeren Verstärkungsfaktoren unerwünschte Rückkopplungen (wilde Schwingungen) bei einfachem Aufbau vermeiden ließen.

Wie in Form der Rundfunk-Fernsehkombination DE 8 R der Fernseh AG ausgeführt, konnte ein Rundfunkgerät mit einem zusätzlichen UKW-Bereich (Fernseh-Ton) gebaut werden, bei dem man mit fünf Röhren auskam - ohne dass wesentliche Abstriche an der Übertragungsqualität gemacht werden mussten. Eine Grenze setzte nur die Wandlung durch den (die) Lautsprecher. Mit nur fünf Röhren bestückt, gelang es der deutschen Industrie ab etwa 1955

recht erfolgreich, leistungsfähige AM/FM-Rundfunkgeräte der Mittelklasse auf den Markt zu bringen. Vor und während des Krieges beschäftigten sich maßgebende Industriefirmen und die Forschungsanstalt der DRP mit der Frequenzmodulation und deren vielfältige Anwendung. Es verwundert deshalb nicht, wenn 1942 die Schaltung eines UKW-FM-Empfängers zur Veröffentlichung gelangte, wie sie abgeändert Anfang der 50er Jahre in einem AM/FM-Spitzengerät zur Anwendung kam.

In einem der folgenden Beiträge wird deshalb die Frequenzmodulation und ihre Nutzung in Deutschland ein Thema sein [284]. □

## Literatur:

Literaturnachtrag für FG 148:

- [232] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks. Teil 2: Zeitraum 1929 bis 1933, Folge 1, FG, Jg. 22 (1999), Nr. 126, S. 165ff.
- [233] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks. Teil 3: Zeitraum 1929 bis 1933, Folge 2, FG, Jg. 22 (1999), Nr. 127, S. 212ff.
- [234] o. Verf.: Die Tagung der Heinrich-Hertz-Gesellschaft im Jahre 1933

- (für das Geschäftsjahr 1931/32) in Berlin. ENT, Bd. 10 (1933), H. 5, S. 233.
- [235] o. Verf.: Morgen hören Sie ultrakurz! mit einem Vorsatzgerät. FS, 1932, Nr. 19, Titelblatt u. S. 146.
- [236] Nordlohne, P. J. H. A.: Rundfunk-Versuche in Amsterdam auf einer Wellenlänge von 7,85 m. H.u.E., Bd. 40 (1932), H. 2, S. 52.
- [237] Bogner, G.: E. H. Armstrong, Teil 2. FG, Jg 14 (1991), Nr. 77, S. 13ff.
- [238] Windisch, E.: DeTeWe K 6 - Ein Dreikreis Kurzwellensuperhet. FG, Jg 15 (1997), Nr. 115, S. 212ff.
- [239] Hewel, H.: Der Telesuper. Ein Spezial-Superhet für Fernseh- und Rundfunkempfang auf UKW. Bastelbriefe der „Drahtlosen“ (Bb.d.“D“), 1932, H. 8, S. 286-288.
- [240] Aschbacher, E.: Ultrakurzwellen. FS, 1932, Nr. 38, S. 301.
- [241] o. Verf.: Geschäftsbericht der Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie mbH, Berlin, Geschäftsjahr 1931/32, S. 87.
- [242] Muth, H.: Drahtloser Bildempfang. 2. Fernsehempfang. In Schröter, F. (Hrg.): Handbuch der Bildtelegrafie und des Fernsehens. Berlin, J. Springer, 1932, S. 387.
- [243] Schriever, O.: Die technischen Einrichtungen für einen Fernseh- und Rundfunk nach dem heutigen Entwicklungsstand. FTF, Jg. 4 (1933), H. 3, S. 31-35.
- [244] o. Verf.: Geschäftsbericht der Telefunken GmbH. Geschäftsjahr 1932/33, S. 11 (81).
- [245] Moser, W.: Die Ausbreitung der Ultrakurzwellen. Sonderdruck aus den Telefunken-Mitteilungen (Tfk-Ztg.) - Vertraulich -, um 1940.
- [246] Krawinkel, G. und Ziebig, K.: Fernsehversuche mit UKW. FTF, 3. Jg (1932), Nr. 2, S. 67ff.
- [247] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 4: Zeitraum 1934 bis 1940, Folge 1. FG, Jg 22 (1999), Nr. 128, S. 263-275.
- [248] Kette, G.: Funkausstellungs-Bericht. Mitteilungen des RPZ. FTF, Jg. 5 (1934), Nr. 5, S. 51-60.
- [249] Liesenfeld, H.-J. und Vollmer, A.: Dokumentation zum Fernsehgerät Typ FE III von Telefunken, Baujahr 1934/35.
- [250] Roosenstein, H. O.: Neuentwicklung im Fernsehbau. FTF, Jg. 6 (1935), Nr. 9, S. 77-79.
- [251] o. Verf.: Monographien der Fernsehempfänger, Telefunken FE IV. Funk, 1936, H. 6, S. 187-191.
- [252] Schrage, W. E.: Developments in German Receiver Design. Electronics, Vol. VIII (1935), Oct., S. 46 (388).
- [253] Schwandt, E.: Monographien der Fernsehempfänger, Loewe FEB. Funk, 1936, H. 16, S. 509-512.
- [254] Schunack: Der drahtlose Empfänger der Fernseh AG 1936. FTF, Jg. 7 (1936), Nr. 12, S. 91-94.

## Literatur für FG 151:

- [255] o. Verf.: Bericht über „Opta“-Fernsehgeräte aus dem Fernsehlaboratorium der Radio AG D. S. Loewe. TFT, Bd. 27, Sonderheft 1938, S. 491ff.
- [256] o. Verf.: Fernsehen auf der 14. Großen Deutschen Funkausstellung 1937. Telefunken-Hausmitteilungen (Tfk-Ztg.), Jg. 18 (1937), Nr. 77, S. 94ff.
- [257] Herrnkind, O. P.: Stand des Fernsehens zur Funkausstellung 1937. FS, 1937, Nr. 36, S. 281ff.
- [258] o. Verf.: Stand des Fernsehens auf der Funkausstellung 1937. II. Die Fernsehempfänger. FS, 1937, Nr. 40, S. 313.
- [259] Schröter, F.: Entwicklung, Stand und Grenzen der Fernsehübertragung. Telefunken-Hausmitteilungen (Tfk-Ztg.), Jg. 18, (1937), Nr. 75, S. 14-17.
- [260] Herrnkind, O. P.: Stand des Fernsehens zur Funkausstellung 1937. II. Die Fernsehempfänger. FS, 1937, Nr. 42, S. 332ff.

- [261] Herrnkind, O. P.: Die neuen Fernsehempfänger. Funk, 1938, H. 17, S. 458-464.
- [262] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 3. Problematik und Entwicklungsbeginn von UKW-Empfängerröhren. FG, Jg. 25 (2002), Nr. 141, S. 3-17.
- [263] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 4. Verstärkungsprobleme bei UKW-Ursachen und Gegenmaßnahmen. FG, Jg. 25 (2002), Nr. 142, S. 80-92.
- [264] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 5. Röhren-Mess- und Schaltungstechnik. FG, Jg. 25 (2002), Nr. 143, S. 147-154.
- [265] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 6. Spezial- und Wehrmächtsröhren. UKW-Röhren ( $\lambda = 10-1$  m). FG, Jg. 25 (2002), Nr. 144, S. 198-204.
- [266] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 7. Dezimeter-Röhren in Pressglas-technik. FG, Jg. 25 (2002), Nr. 145, S. 261-267.
- [267] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 8. Die Referenzröhren (Acorn-Tubes und Nachfolger). FG, Jg. 25 (2002), Nr. 146, S. 297-300.
- [268] Bogner, G.: Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 6, Folge 9. Neue Empfängerröhren für Rundfunk und Fernsehen. FG, Jg. 25 (2002), Nr. 147, S. 10-23.
- [269] o. Verf.: Fernsehen im Heim. FS, 1938, Nr. 35, S. 273.
- [270] Messner, M.: Lorenz-Fernsehempfänger. Lorenz Berichte, 1938, Nr. 3/4, S. 94-101.
- [271] Messner, M.: Fernseh-Entwicklung der C. Lorenz AG. TFT, Bd. 27, Sonderheft 1938, S. 493-501.
- [272] Rudert, F.: Der Kleinempfänger DE 7 der Fernseh AG. TFT, Bd. 27, Sonderheft 1938, S. 506-509.
- [273] Weiss, J. G.: Zur Entwicklung des Einheits-Fernsehempfängers. TFT, Bd. 28, H. 7, S. 246-249.
- [274] Hewel, H.: Der Telefunken-Tischfernseher TF 1. TFT, Bd. 27, Sonderheft 1938, S. 509-512.
- [275] o. Verf.: Condensa Tempa. Keramische Sondermassen, Heft 14, Hescho, Hermsdorf/Thür., 10.7.1937.
- [276] Rohde, L.: Schwingkreise für Kurzwellen mit kleiner Temperaturabhängigkeit. CQ, Beilage des Funk, 1934, H. 40, S. 833-835.
- [277] Rohde, L.: Grenzen der Konstanz elektrischer Schwingkreise. Zeitschr. für techn. Physik, Jg. 17, (1936), Nr. 11, S. 464-468.
- [278] Andrieu, R. und Rudert, F.: Der Einheits-Fernsehempfänger E 1. TFT, Bd. 28 (1939), H. 7, S. 249-257.
- [279] Wigand, R.: Deutscher-Einheits-Fernsehempfänger E 1. FS, 1939, Nr. 35, S. 276.
- [280] Mulert, T. und Rudert, F.: Die beiden neuen Fernsehempfänger DE 8 R und HPE 5 R. Hausmitteilungen aus Forschung und Betrieb der Fernseh GmbH. Bd. 2 (1940), H. 1, S. 7-112.
- [281] Diefenbach, W.: Der Kurzwellenteil im Rundfunkgerät. FS, 1939, Nr. 29, S. 22.
- [282] Tetzner, K.: Wellenbereiche und noch (UKW-Band). RM, Jg. 7 (1938), H. 6, S. 185.
- [283] Schuster, H.: Betrachtung zur Weiterentwicklung von Fernsehempfängern. Hausmitteilung der Fernseh GmbH, Bd. 2 (1941), H. 2, S. 54ff.
- [284] Prokott, E.: Modulation in der elektronischen Nachrichtentechnik. Phys. u. Techn. d. Gegenw., Bd. XI, Verlag S. Hirzel, Leipzig, 1943.

## Panoramaempfänger und -anzeigergeräte in der Fernmeldeaufklärung der Bundeswehr

---

✍ RUDOLF GRABAU, Much  
Tel.:

---

### Panoramaempfänger

Neben Empfängern für selektive Erfassung (vgl. „Die Funkempfänger der Fernmeldeaufklärung der Bundeswehr“ in Funkgeschichte Nr. 148) wurden im Jahr 1959 auch „Wellenanzeiger“ zur optischen Darstellung der Frequenzbelegung gefordert, und zwar für folgende Frequenzbereiche:

#### Wellenanzeiger

10-1500 kHz  
1,5-30 MHz\*

#### Schnellsuchgeräte

30-80 MHz  
30-180 MHz\*  
80-180 MHz  
180-450 MHz\*  
450-1000 MHz\*

#### Feinsuchgeräte

30-80 MHz  
80-180 MHz  
180-450 MHz  
450-1000 MHz

Der Begriff „Wellenanzeiger“ war von den Wehrmachtsentwicklungen übernommen worden, die Bezeichnung wurde in der Bundeswehr später in "Panoramaempfänger" geän-

dert. Diejenigen Geräte, für die überhaupt Entwicklungen durchgeführt oder die beschafft wurden, sind in der Aufstellung mit einem \* gekennzeichnet.

Vor und während des Zweiten Weltkrieges hatte die Technik der Nachrichtenaufklärung in Deutschland einen bemerkenswert hohen Entwicklungsstand erreicht, auch auf dem Gebiet der optischen Darstellung von Frequenzbereichen (vgl. Trenkle: „Die deutschen Funkpeil- und -horchverfahren bis 1945“, sowie „Die deutschen Funkstörverfahren bis 1945“, beide Ulm 1982). In den 50er Jahren war es allerdings sehr schwierig, Firmen zu finden, die bereit waren, derart spezielles Gerät für die Bundeswehr zu entwickeln. So bewarben sich seinerzeit nur Rohde & Schwarz in München und Telefunken in Ulm, um die Entwicklung von Empfangsgeräten für eine neu aufzubauende Fernmeldeaufklärung (FmAufkl). Um Doppelarbeit zu vermeiden, kamen das Bonner Verteidigungsministerium und diese beiden Firmen überein, die Entwicklungsarbeiten aufzuteilen: Telefunken sollte Geräte für den Bereich unter 180 MHz liefern, Rohde & Schwarz für den Bereich 180-1000 MHz. Als vordringlich wurden Geräte für den Bereich 30-1000 MHz eingestuft. In der Folge entwickelte also Telefunken einen Wellenanzeiger 20-180 MHz (mit der Typenbezeichnung E 862 Uk), Roh-

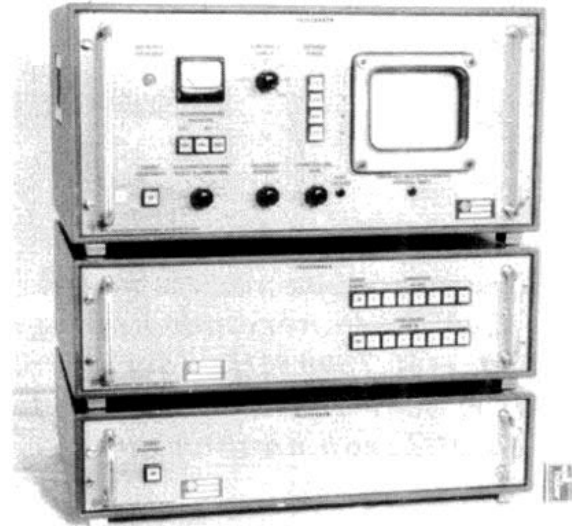
de & Schwarz zwei Wellenanzeiger für die Teilbereiche 170-470 MHz (ND 210) und 450-1000 MHz (ND 260), deren Erprobungsmuster 1962/63 ausgeliefert wurden.

Die Wellenanzeiger waren mit einem schnellen periodisch scannenden Hauptoszillator ausgestattet, die Frequenzbelegung wurde in mehreren Zeilen übereinander auf einer nachleuchtenden Elektronenstrahlröhre dargestellt. Als Kompromiss zwischen Abtastgeschwindigkeit und Aufklärungsbandbreite hatten die Firmen gewählt:

	Geschwindigkeit	Auflösung
Tfk:	30 MHz/ms:	250 kHz
	Signalerkennung 3,5 ms	
	bei 2 von 4 Teilbereichen	
R & S:		350 kHz
	Signalerkennung 8 ms	

Die Fernmeldeaufklärung des Heeres war im Bereich 20-80 MHz an einer höheren Auflösung (25 oder höchstens 50 kHz) bei geringerer Geschwindigkeit interessiert, konnte sich wegen der geringen Stückzahlen jedoch nicht durchsetzen.

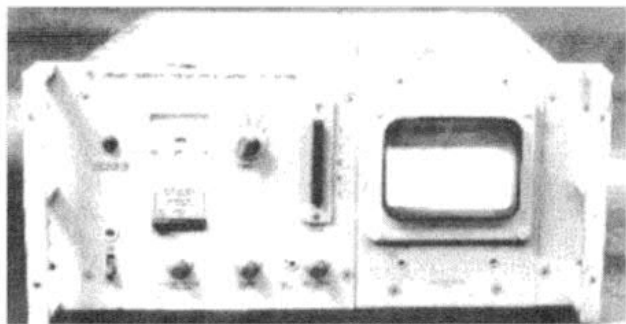
Die Empfänger E 862 von Telefunken wurden stets zusammen mit dem Einblendgerät EB 862 geliefert: In diesem wurden die Oszillatorfrequenzen von bis zu sieben selektiven Empfängern (hier E 148 oder E 149, vgl. Funkgeschichte Nr. 148) mit dem Ausgangssignal eines 10,7-MHz-Oszillators (= Zwischenfrequenz des E 148/149) rückgemischt, um so die Empfangsfrequenz des Aufklärungsempfängers als optische Abstimmmarke in das Schirmbild des Wellenanzeigers E 862 einzublenden. Außer-



**Bild 1:** VHF-Panoramaempfangsanlage AWN 862/1 von Telefunken. Oben der Panoramaempfänger 20-180 MHz, darunter das Einblendgerät EBG 862, unten das Netzgerät zum Anschluss an 220 V.

dem konnten bis zu sieben Antennen geschaltet werden. Diese Panoramaempfänger wurden in den Versionen AWN 862/1 (ortsfester Einsatz mit Netzgerät, Bild 1) und AWK 862 (mobiler Einsatz, Versorgung aus 24 V, ohne Netzgerät) wegen notwendiger Nachentwicklungsarbeiten erst Anfang der 70er Jahre beschafft.

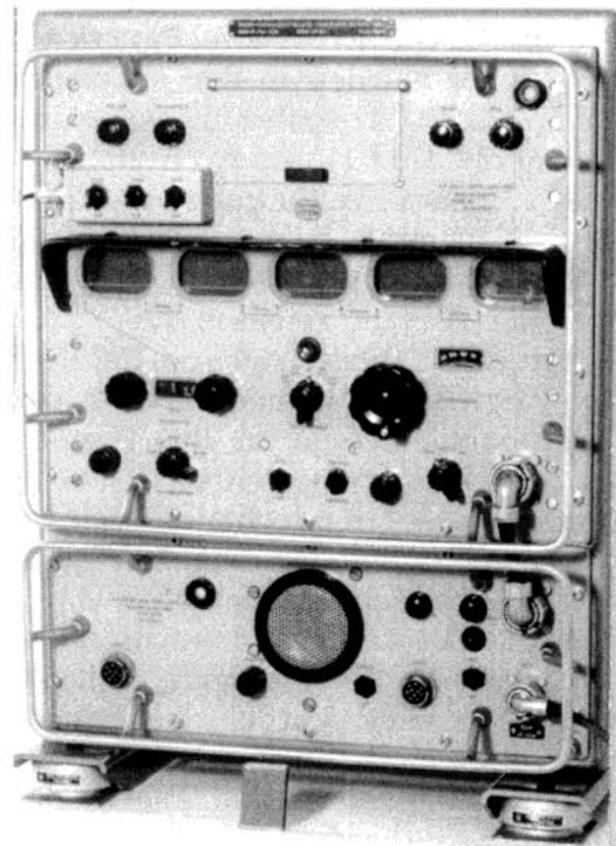
Die ND 210 und 260 von Rohde & Schwarz (Bild 2) kamen noch vor den Telefunken-Anlagen in die Bundeswehr-Depots, konnten aber erst nach Auslieferung entsprechender selektiver Horchempänger eingesetzt werden, nämlich des Modells RS 111-1b der Firma Watkins Johnson (Frequenzbereich 30-1000 MHz, vgl. FG Nr. 148). Beide wurden in geringen Stückzahlen an Such-Arbeitsplätzen der grenznahen Aufklärungsstellen verwendet, allerdings mit wenig Erfolg, weil der Bereich 450-1000 MHz kaum mit relevantem Funkverkehr belegt war. Auf die Entwicklung pas-



**Bild 2:** *VHF-Panoramaempfänger ND 260 (450-1000 MHz) der Firma Rohde & Schwarz. Der ND 210 für 170-470 MHz sah ähnlich aus.*

sender Einblendgeräte wurde daher verzichtet.

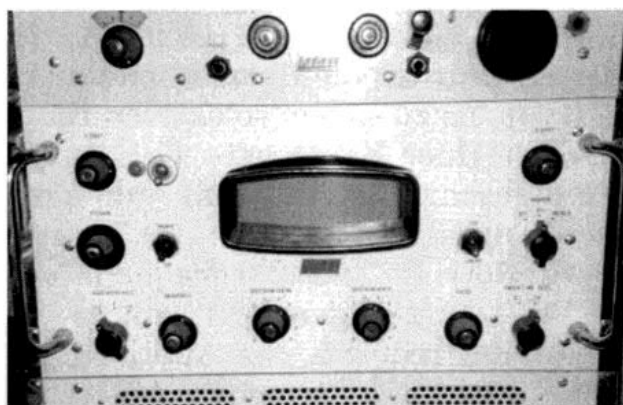
Insgesamt ist anzumerken: Nach anfänglicher Euphorie ging das Interesse an Panoramaempfängern erheblich zurück. Nachdem ausreichend praktische Erfahrungen mit diesen Geräten vorlagen, wurden sie



**Bild 3:** *HF-Wellenanzeiger KL/GRS 3002 der Firma van der Heem (Prototyp).*

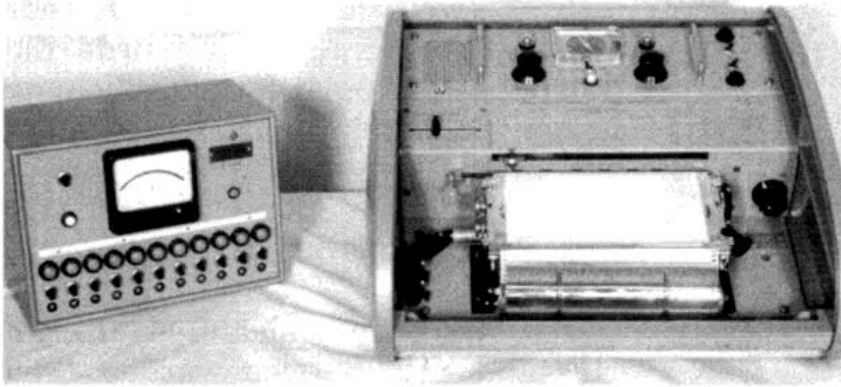
nur noch als „Indikatoren“ in üblicherweise nicht überwachten Frequenzbereichen benutzt.

Im Kurzwellenbereich wurde Mitte der 60er Jahre zunächst der Panoramaempfänger KL/GRS-3002 der niederländischen Firma van der Heem erprobt, später der Panoramazusatz RA 66 zum Empfänger RA 17L der britischen Firma Racal (vgl. FG Nr. 148). Beide Geräte arbeiteten nach unterschiedlichen Verfahren: Während das niederländische Gerät fünf Frequenzteilbereiche von je etwa 100 kHz auf fünf Elektronenstrahlröhren darstellte, konnte mit dem britischen ein Teilbereich von bis zu 1 MHz Breite in linearer beziehungsweise logarithmischer Amplitudenschrift auf einer Röhre dargestellt werden, wobei die Darstellungsbreite kontinuierlich, die Bandbreite und die Abtastgeschwindigkeit stufenweise verändert werden konnten. Eine Einblendmarke zeigte die eingestellte Frequenz des selektiven Empfängers. Dichte Belegung und große Feldstärkeunterschiede im Hauptfassungsbereich von 2-6 MHz sowie fehlende Klassifizierungsmöglichkeiten für die dargestellten Signale führten zur Erkenntnis, dass Wellenanzeiger im HF-Bereich wenig Nutzen



**Bild 4:** *Panoramazusatz RA-66 zum HF-Empfänger RA 17 von Racal.*





**Bild 5:** Frequenzbandschreiber FBS-56 der Firma Edelmann.

erbringen können - selbst wenn man erheblichen Personalaufwand treiben würde. (In der Diskussion war damals, eine „Wellenanzeigerkompanie“ zur Beobachtung der interessierenden Teilbereiche rund um die Uhr einzusetzen.) Die Entwicklung weiterer Panoramaempfänger für den HF-Bereich wurde daher aufgegeben.

Dennoch wurde noch mehrfach versucht, das Problem des Wiederfindens von Netzen (nach Wechsel der Betriebsfrequenzen) mit technischen Mitteln zu lösen. Hierzu wurde der 1958 beschaffte Frequenzbandschreiber FBS-56 der Firma Edelmann benutzt, wie er in den Funküberwachungsstellen der Bundespost verwendet wurde. Zunächst musste bei diesem Gerät die von einem Motor getriebene Antriebsachse mechanisch an die Abstimmachse eines normalen Aufklärungsempfängers gekoppelt werden. Die Empfängerabstimmung wurde dann (zwischen voreingestellten End-Marken) periodisch durchgedreht, die erfassten Signale auf einer Walze mit druckempfindlichem Papier aufgezeichnet. Es war zwar keine Bedienung erforderlich und man konnte die Gesamtbelegung eines Frequenzbereichs (zu unterschiedlichen Tageszeiten) gut beurteilen,

aber ein Erkennen von Sendern war noch schwieriger als beim Wellenanzeiger.

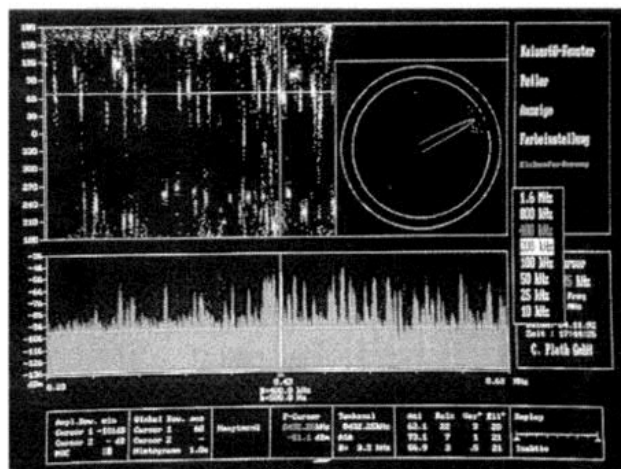
Trotz geringer Erfolgsaussichten ist auch versucht worden, 2 MHz breite Kurzwellenteilebereiche nach automatischer Pegelanpassung auf Videoband aufzuzeichnen, um diese Bandaufzeichnungen nach erfolgtem Frequenzwechsel abzu-

arbeiten, allerdings scheiterte dieser Versuch erwartungsgemäß an den auftretenden Dynamikproblemen (RF-Bereich 90-130 dB, Videoaufzeichnung maximal 40 dB).

### Automatische Suchempfangsanlagen

Erst als in den 80er Jahren die Fast Fourier Transformation (FFT) zur Verfügung stand und es gelang, die ersten Klassifizierungsmerkmale von Funksendern automatisch zu ermitteln, ist das Problem eines breitbandigen Suchempfangs erneut aufgegriffen worden. Verschiedene amerikanische und deutsche Firmen entwickelten automatische Suchempfangsanlagen, deren Prototypen in der Fernmeldeaufklärung der Bundeswehr erprobt wurden:

HF Signal Acquisition System 810 der Firma TCI: Spectrum Monitor 1,6-30 MHz, ZF-Filterbank 64 x 2 kHz, Scan-Rate 10.000 Kanäle pro Sekunde entsprechend 20 MHz/s, Array-Processor zur Klassifizierung von 10 Modulationsklassen, Messzeit 0,5 s pro Signal, Vielkanalempfangsanlage VKE 3800



**Bild 6:** Vielkanalpeiler DFP 5300 der Firma C. Plath: Beispiel eines Schirmbildes mit Spektrum- und Winkelhistogrammdarstellung.

der Firma AEG-Telefunken: 2 - 30 MHz, Empfangsbandbreite  $4 \times 950 \text{ kHz} = 3,8 \text{ MHz}$ , 9500 Kanäle à 1000 Hz, Kanaldynamik 110 dB,

HF-Vielkanalpeiler VKP 4000 der Firma DASA (früher Telefunken): Watson-Watt-/Interferometer-Peiler 1,5 - 30 MHz, Empfangsbandbreite  $3 \times 400 \text{ kHz} = 1,2 \text{ MHz}$ , 9600 Kanäle à 125 Hz, Kanaldynamik 110 dB,

HF-Vielkanalpeiler DFP 5300 von C. Plath, Hamburg: Watson-Watt-Peiler 0,3 - 30 MHz, Empfangsbandbreite 100 Hz - 10 kHz, 1024 Kanäle, Kanaldynamik 90 dB.



**Bild 7:** Panoramaanzeigegesetz PaG 148 von Telefunken (ZF-Eingang 10,7 MHz). Der PaG 724/525 für die Telefunken-ZF von 525 kHz sah ähnlich aus.

Eine weitere Behandlung der Technik dieser Anlagen würde die Möglichkeiten einer Veröffentlichung in der FG sprengen, Näheres findet sich in [2].

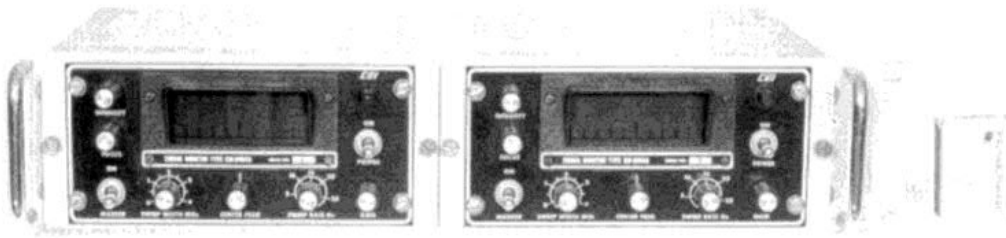
## Panoramaanzeigegesetze

Für die Fernmeldeaufklärung im HF- und VHF-Bereich wurden 1969 zwei Panoramaanzeigegesetze eingeführt und beschafft:

Panoramaanzeigegesetz zum Empfänger 1-30 MHz, Modell PaG 724/525 von Telefunken,

Panoramaanzeigegesetz zum Empfänger 30-180 MHz, Modell PaG 148 von Telefunken.

Beide Geräte wurden nicht speziell für den militärischen Bedarf entwickelt, sondern waren handelsüblich, konnten aber sowohl mit 220 V WS als auch mit 24 V GS betrieben werden. Die Geräte wurden an den Zwischenfrequenz-Ausgang eines Funkempfängers angeschlossen und stellten auf einer 7-cm-Elektronenstrahlröhre das ZF-Spektrum dar. Voraussetzung war natürlich ein entsprechend breiter ZF-Ausgang des verwendeten Empfängers, also auf jeden Fall vor dessen Hauptselektion. Wie aus den Bezeichnungen zu ersehen, war das PaG 148 für Anschluss an die VHF-Empfänger E 148 beziehungsweise 149 vorgesehen (vgl. FG Nr. 148), das PaG 724 für den Kurzwellenempfänger E 724. (Der HF-Empfänger E 724 wurde als Teil des Fernmeldeaufklärungsempfängers 1-80 MHz, Modell EUK 724, in die Bundeswehr eingeführt, hierüber soll an dieser Stelle noch berichtet werden.) Die Geräte verfügten über folgende Eigenschaften:



**Bild 8: Panoramageräte SM-9304-A der Firma CEI.**

PaG 148: ZF-Eingang 10,7 MHz, Darstellungsbreite 0,4 / 2 MHz (umschaltbar),

PaG 724: ZF-Eingang 525 kHz, Darstellungsbreite 20 / 100 kHz (umschaltbar)

Diese Panoramazusätze wurden in der Fernmeldeaufklärung aller Teilstreitkräfte der Bundeswehr verwendet, im Heer beide gemeinsam zusammen mit dem Empfänger EUK 724, das PaG 148 im grenznahen ortsfesten Einsatz mit dem Empfänger E 148 Uk 2d (vgl. FG Nr. 148). Da auch die Suchplätze in der HF-Erfassung ausgestattet werden sollten, Rohde & Schwarz für den Empfänger EK 07 aber kein Panoramagerät anbot, wurde ein Vorsatzgerät zum PaG 724 für eine Zwischenfrequenz von 300 kHz entwickelt, das außerdem die Umsetzung der ZF von 3,3 MHz vornehmen (sowie Umschaltkriterien für den Wechsel der ZF gewinnen) musste. Diese Version PKA 724/300 der Firma Telefunken wurde ebenfalls in begrenzten Stückzahlen beschafft. Die PaG für die HF-Empfänger sind später wegen des geringen Einsatzwertes aus der Nutzung genommen worden, sie verblieben nur im HF-Störsender EK 23. Das PaG 148 befand sich lange mit großen Stückzahlen im Einsatz.

Auch in den mobilen und ortsfesten Richtfunkerfassungsanlagen (für den Frequenzbereich 30-1000 MHz) mit der Bezeichnung „UHF 1“, die ab 1969 beschafft wurden, sind Panora-

maanzeigezusätze verwendet worden. Passend zu den dort zunächst eingesetzten Empfängern 775 (30-300 MHz) und 977 (235-1000 MHz) der Firma CEI (später Watkins Johnson) wurden die Panoramageräte SM-9304-A verwendet. Nach Austausch der Empfänger gegen das Modell RS 111-1b entfielen diese, weil dieser Empfänger über eine eingebaute Panoramaanzeige verfügte. (Anmerkung des Autors: Über die Technik zur Richtfunkaufklärung wird ein weiterer Beitrag in der FG veröffentlicht.)

Bei späteren Vorhaben wurden Panoramaanzeigen in die Gerätesätze beziehungsweise in die Empfänger integriert. □

#### Quellen:

- [1] Grabau, Rudolf: Der materielle Aufbau der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1975, Fernmeldering e.V., Bonn 1994 (Band 2 der Geschichte der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1990).
- [2] Grabau: Die materielle Ausstattung der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1976 bis 1990, Fernmeldering e.V., Bonn 1997 (Band 3 der Geschichte der Fernmeldetruppe EloKa des Heeres 1956 bis 1990).

Alle Fotos aus dem Archiv des Autors.

## RADIX - Die Firma und Entwickler (1)

↳ HERBERT BÖRNER, Ilmenau  
Tel.:

In Katalogen der endzwanziger und zu Beginn der dreißiger Jahre begegnet man immer wieder dem Firmennamen „RADIX“. Erstmals tauchte er 1926 bei einer „recht brauchbaren“ Röhrenfassung mit federnden Kontakten auf [1]. Herstellerin der RADIX-Fabrikate war die „G. Rohland & Co. G.m.b.H., Berlin N 58“. Eine Verbindung zur „Rohland-Werk Akt.-Ges., Berlin N 58, Stargarder Str. 74“ [2] als mögliche Vorläuferfirma konnte bislang nicht nachgewiesen werden.

Ab 1927 begann eine intensive Werbung für Spulensätze für den Superhet-Selbstbau (Bild 1, [3]). Bemerkenswert ist der Hinweis „entwi-

ckelt von DIPL.-ING. A. CL. HOFMANN“.

AUGUST CLEMENS HOFMANN (Bild 2), der seine Vornamen stets mit „A. Cl.“ angab (so dass es tatsächlich schwierig war, die ausgeschriebenen Namen ausfindig zu machen!), trat erstmals 1925 mit einem ausführlichen Beitrag über den Superhet in die Öffentlichkeit [4]. Im FUNK von 1930 wird die damalige Situation so anschaulich geschildert, dass ein Ausschnitt hier im Zitat wiedergegeben werden soll:

"Diese erste umfangreichere Veröffentlichung über Transponierungs-Empfänger brachte 1925 dem deutschen Bastler zum ersten Male genaue Angaben für den Bau von Armstrong-Superheterodyne-, Ultra-dyne- und Tropadyne-Empfängern. Diese grundlegende Arbeit war durch lange Zeit die einzige Quelle, aus der der Bastler nicht nur theoretisches Wissen, sondern auch genaue prakti-

Neu auf dem Markt  
und hervorragend  
begutachtet.

# Radix'

abstimmbare  
Superhet Trans-  
former,

entwickelt von Dipl.-Ing.  
A. Cl. Hofmann A.M.I.  
R. E. in elegantester und  
kleinster Ausführung,  
vollkommen aus Hart-  
gummi hergestellt. Keine  
unnötige Kapslung, die gegen Telegraphiestörer wirkungslos  
ist. — Preis per Stück Mk. 15.-, Preis per kompletter Satz  
(4 Stück) Mk. 55.-.

In jedem besseren Spezialgeschäft erhältlich.

# RADIX'

## Duplex Binocle Oscillator

umschaltbar  
für 200—600 und  
1000—2000 m.

Bestechende Vorteile: Erhöhte Selektivität, erhöhte Laut-  
stärke, keine Rückkopplung-Einstellung. Beseitigt gegen-  
seitige Verstimmung des Oscillators und des Rahmen-  
kreises. Vereinfacht die Bedienung. Gänzlich aus Hart-  
gummi. Preis Mk. 15,50.

Verlangen Sie Prospekt vom Fabrikanten




G. ROHLAND & CO. G. m. b. H., BERLIN N. 58

Bild 1: Werbung für RADIX-Spulensätze (aus [3]).

sche Angaben über den Bau der Spulen, Zwischenfrequenztransformatoren usw. schöpfte. Es zeigte sich jedoch sehr bald, dass die Mehrzahl der Bastler entweder nicht die erforderliche sehr große Präzision aufbringen konnte, die allein den erhofften Erfolg gewährleistet, oder am Selbstbau so komplizierter Teile gar nicht interessiert ist. Um den Bastler die für den Bau von Superhet-Empfängern erforderlichen Spezialteile in höchster Präzision und Leistungsfähigkeit zu bieten, übernahm

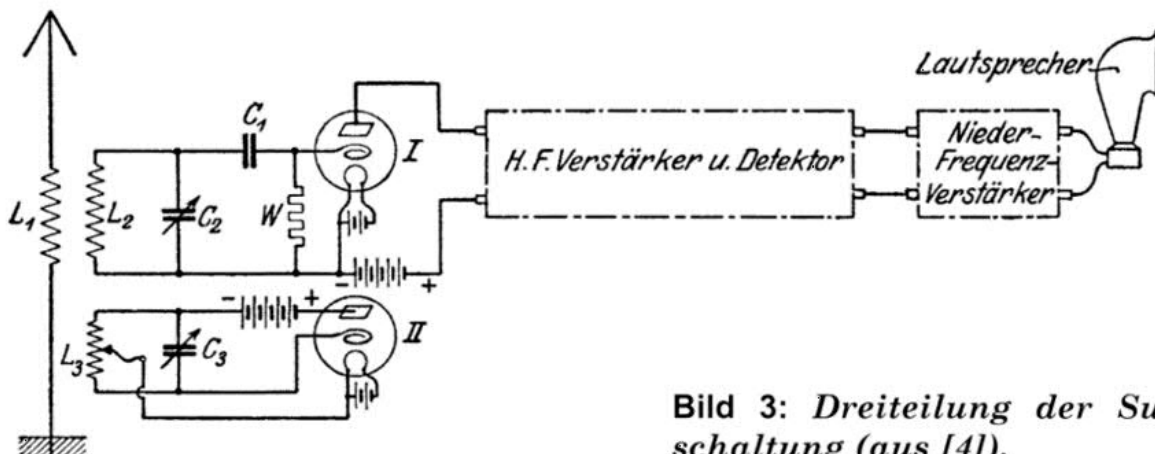


**Bild 2: A. CL. HOFMANN um 1930 (aus [5]).**

DIPL.-ING. A. CL. HOFMANN die technische Leitung der Spezialfirma G. Rohland & Co. GmbH, die in der Folge unter der Marke RADIX HF-Transformatoren für Neutrodyne- und Solodyne-Empfänger und Oszillatoren, Super-Transformer und andere Teile für Transponierungsempfänger herausbrachte." [5]  
Wer sich über die Wirkungsweise des Transponierungs- (Überlagerungs-, Superheterodyne-) Empfängers informieren möchte, dem sei der grundlegende Artikel in der FUNKGESCHICHTE von HERMANN KUMMER [6] empfohlen.

HOFMANN verfasste noch eine Reihe weiterer Beiträge, die in der Zeitschrift „Der Radio-Amateur“ von 1924 bis 1926 und im FUNK-BASTLER 1925 bis 1931 erschienen. In seinem ersten Artikel [4] zeigte er (Bild 3), dass sich der Superhet-Empfänger in drei wesentliche Teile gliedert: die Eingangsschaltung (Überlagerer und Oszillator, Röhren „I“ und „II“) zusammen mit den Abstimmmitteln (L und C), den Zwischenfrequenzverstärker (hier „H.F. Verstärker“ genannt) mit Demodulator (Detektor) und den Niederfrequenzverstärker.

Anfänglich lag das Hauptaugenmerk auf der Eingangsschaltung, da sie in immer wieder abgewandelter Form mit einer großen Zahl verschiedener Namen belegt wurde. Es galt, diese von Beiwerk zu entkleiden, das Wesentliche herauszuschälen und dem Bastler eine optimale Schaltung zur Verfügung zu stellen. Dem ZF-Verstärker wurde weniger Beachtung geschenkt, er bestand meist aus drei einzelkreisgekoppelten, nicht abgeschirmten Stufen. Solche Verstärker hatten eine hohe Schwingneigung,



**Bild 3: Dreiteilung der Superhetschaltung (aus [4]).**

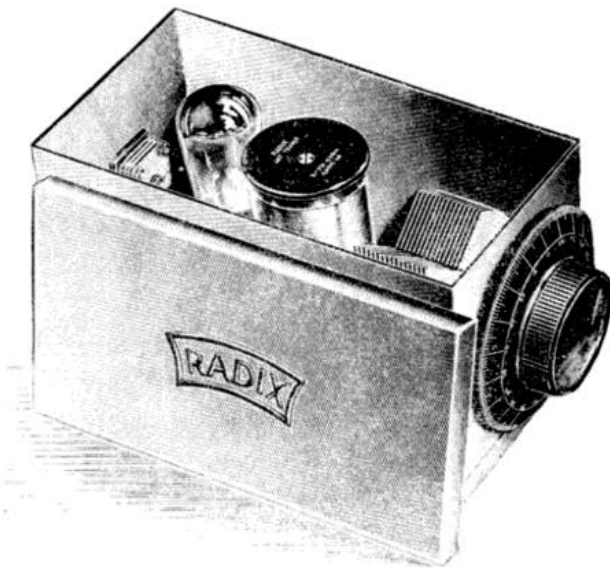


Bild 4: RADIX-HF-Box von 1928 (aus Radio-WEB-Katalog 1927/28).

selbst als später die Neutralisation angewandt wurde. Dasselbe Problem bestand bei Mehrkreis-Geradeausempfängern, so dass RADIX ab 1928 abgeschirmte Module anbot, die alle Teile einer HF- bzw. ZF-Stufe enthielten (Bild 4). Um die erhoffte gute Wirksamkeit augenfällig zu machen, wählte man das Schlagwort „Panzer“ (vgl. Bild 5). Nunmehr wurde auch der Schriftzug „RADIX“ kresse-

**RADIX**

Panzer-Oszillator mit  
Differential-Neutralisation (220-2000 m)  
Radix 3fach Oszillator (18-2000 m).  
Verwendbar in Superhet, Ultradyn, Tropadyn,  
Strobodine, Radix-Neutrosuper und Doppelgitterröhren-Schaltungen.

**G. ROHLAND & Co. BERLIN SW 11**

Bild 5: „Panzer“ als Schlagwort für effektive Abschirmung (RADIX-Prospektblatt).

mentförmig in das Blech eingepreßt (vgl. Bild 4).

Den Höhepunkt in der Entwicklungsreihe der Bausatzempfänger stellte 1929/ 30 der gepanzerte „RADIX-Neutrosuper 7“ dar (Bild 6, vgl. auch Abschnitt 3). A. CL. HOFMANN beschrieb den Aufbau des Empfängers 1929 als Band 8 in der „Deutschen Radio-Bücherei“ (DRB)

[7]. Ab 1930 legte sich RADIX auch ein neues Firmenlogo zu (Bild 7). Aber all diese Bemühungen konnten nicht darüber hinwegtäuschen, dass der Siebenröhren-Batteriesuper zu jener Zeit schon überholt war. Zudem verlor der Selbstbau an Interesse. Empfänger für Netzanschluss waren die Renner.

Die Weltwirtschaftskrise wird ihr Übriges getan haben, um die G. Rohland & Co. GmbH

**Radix - Neutrosuper - 7 - Weltempfänger**

Neutralisierter 7-Röhren-Superhet maximaler Empfindlichkeit, umschaltbarer Wellenbereich 18 bis 2000 m, für Batterie- und Vollnetzbetrieb.

Der Aufbau, an Hand des bewährten Radix-Schaltschemas vorgenommen, ist einfacher als seine Beschreibung.

Schaltbuch Neutrosuper-7-Weltempfänger RM 1,50.

Katalog gratis

**„RADIX“  
höchste Qualität im Superhetbau**

**G. ROHLAND & CO. G.m.b.H. Berlin SW 11, Anhaltstr. 7**

Bild 6: Anzeige in: FUNK-BASTLER 7 (1930).

1930 in den Konkurs zu treiben. A. CL. HOFMANN gründete daraufhin seine eigene Firma, die weiterhin mit Spulensätzen für Selbstbaugeräte, nun unter der Marke „AKE“, ihr Glück versuchte. Aus dieser Firma, die laut Handelsregistereintrag bis 1954 existierte, schied HOFMANN jedoch schon 1935 aus [8]. Damit verliert sich seine Spur, auch seine Lebensdaten (Geburts- und Sterbedatum) sind gegenwärtig noch unbekannt.

C. AD. SPIELER, Berlin N 4, Gartenstraße 44, erwarb den Markennamen RADIX und firmierte ab 1932 als „RADIX-Vertrieb“. Die Spulensätze lieferte möglicherweise HOFMANN'S Firma AKE. Beschreibungen der Spieler'schen RADIX-Geräte finden sich in den Bänden 52 „Der Kraftzweier“ und 56 „Der Allwellen-Kraftdreier“ (Bild 8) der Deutschen Radio-Bücherei, sowie zusammenge-



**Bild 7: RADIX-Firmenlogo ab 1930.**

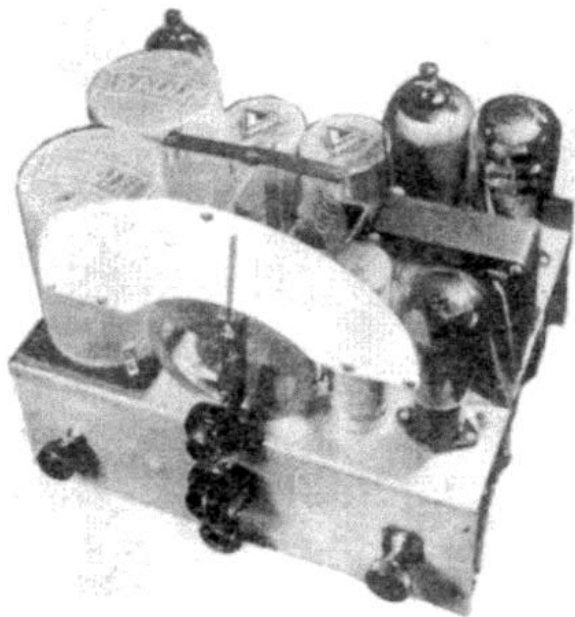
fasst im Band 55 „Die Röhre und ihre Verwendung“ (alle 1933). Ein letztes Gerät „Radix-Oktodensuper A 331“ ist 1934 nachweisbar. Aber 1935 erlosch offenbar auch die Radix-Vertriebsfirma. 1936 sieht man in den Radiokatalogen die letzten Radix-Angebote, wahrschein-

lich der Ausverkauf von Lagerbeständen.

Damit endet Teil eins der RADIX-Story. Mehr zu RADIX-Geräten lesen Sie in der nächsten Ausgabe. □

#### Literatur:

- [1] Kröncke, H.: Der Bastler und die große Funkschau 1926. Radio für Alle 5 (1926), H. 12, S. 553
- [2] Mikrojust-Feinabstimmung; Anzeige im Programmteil des FUNK 3 (1926), H. 40, S. 20
- [3] Anzeige in: Radio für Alle 6 (1927), H. 1, S. II
- [4] Hofmann, A. Cl.: Über Transponierungs-Empfänger. Der Radio-Amateur 3 (1925), H. 7, S. 168 - 174
- [5] Werbetext von G. Rohland & Co. in FUNK 7 (1930), H. 13, Beilage
- [6] Kummer, H.: Der Superhet. FG, Teil 1: 9 (1986), Nr. 51, S. 243 - 257 und Teil 2: 10 (1987), Nr. 53, S. 75 - 92
- [7] Hofmann, A. Cl.: Neutrosuper Weltempfänger. Berlin: Deutsch-Lit. Institut J. Schneider, 1929
- [8] Nach Recherchen, dankenswerterweise von Winfried Müller, Berlin, am 20.12.2002 mitgeteilt.
- [9] Beschreibung in: Der Radiohändler 10 (1933), H. 16, S. 126



**Bild 8: „Allwellen-Kraftdreier“ für Wechselstrom von 1933 (aus [9]).**

## Leserbrief mit Hinweisen zum RECTRON- Beitrag aus FG 148

✉ WERNER DIEDRICH, Hameln  
Tel.:

Zu dem gut gelungenen Aufsatz unseres Kurators WINFRIED MÜLLER in der FG Nr. 148 über die Rectron-Gesellschaft Berlin hier noch einige Hinweise.

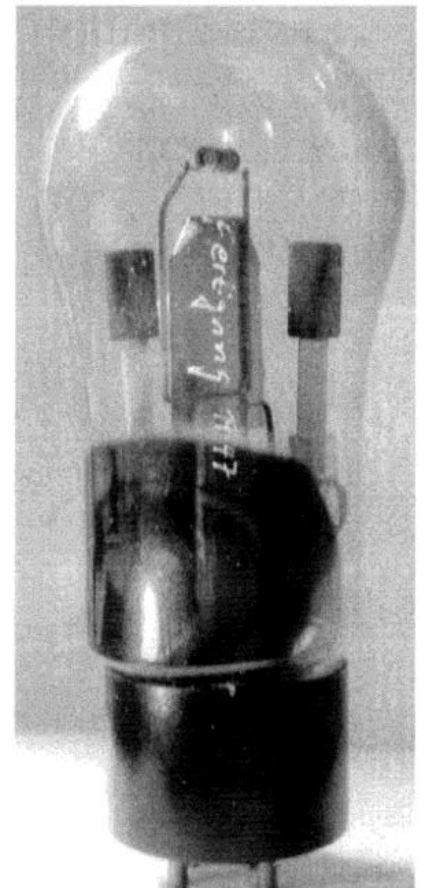
Herr MÜLLER vermutet, dass Rectron-Röhren von Philips beziehungsweise Valvo gefertigt wurden. Diese These dürfte durch nachfolgende Fakten erhärtet werden.

### Typische Ausführungsformen

Bild 1 zeigt die typische Ausführung einer gasgefüllten Gleichrichter-Röhre der Fa. Rectron vom Typ R 120. Anstelle des Rectron-Logos ist die Röhre mit dem bekannten Valvo-Logo gestempelt. Bemerkenswert ist der auf der gegenüberliegenden Seite befindliche Hinweis „Fertigung 1947“. Dieser mit weißer Tinte handgeschriebene Schriftzug ist typisch für die Qualitätsprüfung der Valvo-Röhrenfabrik in Hamburg-Lokstedt (Bild 2).



**Bild 1:** Gleichrichter-  
röhre R 120.



**Bild 2:** Valvo-Röhre mit  
dem Schriftzug.

### Berichte von Philips

Hinweise auf eine Fertigung bei Rectron sind weder in den Berichten der „Philips-Gesellschaften“ noch in denen des „Arbeitsringes Röhren“ zu finden. Das gilt auch für die relevanten BIOS- und CIOS-Reporte.

In einem der Berichte der Philips-Gesellschaften findet sich unter „verschiedenen Fertigungen“ der Hinweis, dass Rectron in der Zweigniederlassung Bromberg (Polen) während des Krieges Mikrofone hergestellt hat.





Bild 3: Umschlag des Rectron-Katalogheftes 1931.

### Philips-Röhrenlager

Zu Ende des Zweiten Weltkrieges befanden sich im unterirdischen Verlagerungsbetrieb von Philips-Eindhoven in Porta Westfalica bei Minden außer den nach dort verbrachten Röhrenfertigungseinrichtungen auch eine große Menge von Röhren (auch über 1000 Stück in Eindhoven hergestellte Kino-Gleichrichterröhren Typ R 1738), für die als holländisches Eigentum im Oktober 1946 von „Philips-Elektro-Spezial“ eine Freigabe von den Besatzungsmächten beantragt wurde. Die zerstörten Kino-Einrichtungen im Nachkriegs-Deutschland sollten wiederhergestellt werden.

Interessant ist die Typenbezeichnung, „R“ steht für Rectron, die 17xx für gasgefüllte Gleichrichter von Philips. Die Kombination ist außerge-

wöhnlich und zeigt meiner Meinung nach die röhrenfabrikatorische Verknüpfung von Rectron mit Philips (Valvo eingeschlossen).

Aus diesen Ausführungen schließe ich, dass Rectron, zumindest in den vierziger Jahren, keine eigene Röhrenfertigung besaß.

Schaut man sich jedoch das kleine Heftchen (DIN A6) „Rectron Gleichrichter-Röhren“ vom Oktober 1931 an (Bild 3), so entspricht die Aufmachung denen anderer kleiner Röhrenhersteller jener Zeit. Es ist vorstellbar, dass Rectron noch bis Anfang der dreißiger Jahre Röhren gefertigt hat und sich dann unter die Fittiche der großen Mutter Philips begeben hat, um nicht das Schicksal der anderen kleinen Röhrenhersteller zu erleiden.

... aber vielleicht weiß der eine oder andere Leser noch mehr und kann aus seinen Annalen zitieren? □

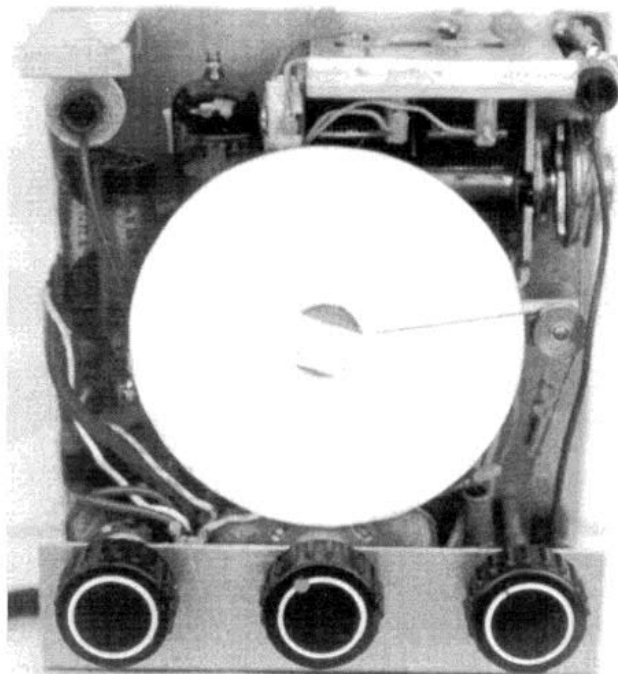
## Supervorsatz für Geradeausempfänger

✎ HANS-JOACHIM MENZEL *Murr*  
Tel.:

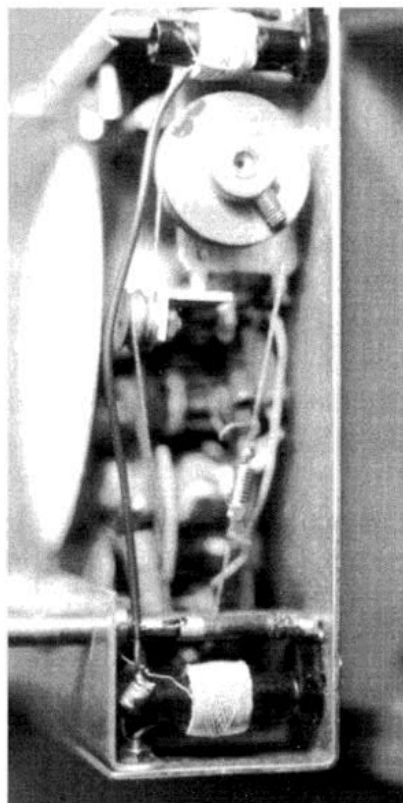
Das Telefix FB 1 von Orbiphon bildet mit seinem Verbindungskabel zum Rundfunkgerät gleichzeitig eine Fernbedienung. Im stoffummantelten Verbindungskabel, es ist 2 m lang und enthält sieben Adern, befindet sich eine abgeschirmte ZF-Leitung für den LW-Bereich um 350 kHz, Adern für den Heizstrom der UCH 41 (Mazda), eine Antennenader, sowie zwei Adern für die externe Anodenspannung. Diese wird dem Radiogerät entnommen, somit sind beide Chassis elektrisch miteinander verbunden.

Die 14 V Heizspannung liefert ein im 220-V-Netz kabel zwischengeschalteter Vorwiderstand. Er ist in einem kleinen Bakelitkästchen mit vielen Lüftungsbohrungen untergebracht. Die Netzzuleitung für die Heizspannung hat über den Netzschalter nur zu den Heizkontakten der UCH 41 Verbindung. Das Chassis ist netzpotentialfrei.

Die Außenmaße des Orbiphon betragen 150 x 170 x 58 mm (BHT). Das Gehäuse ist aus Holz und macht einen ordentlichen Eindruck. Das Chassis ist aus Alublech herge-



**Bild 1:** Das geöffnete Gerät von vorn.



**Bild 2:** Antriebsseil des 2fach-Luftdrehkos.

stellt. Das gesamte Gerät ist in einer sehr guten Qualität hergestellt worden.

Mit dem dreistufigen Wellenbereichsschalter sind 2 x Mittelwelle und Kurzwelle wählbar. Das Baujahr dürfte etwa um 1949 sein, da auf der MW-Skala am oberen Bandende Platz für vier „Zonensender“ eingeräumt ist.

Das Gerät ist immer noch funktionstüchtig. Gibt es weitere Besitzer für einen Erfahrungsaustausch? Hat jemand den Schaltplan? □

## Zur Radiobörse in Bad Laasphe bleibt das Radio-Museum Hans Necker geschlossen

---

☞ HANS NECKER, Bad Laasphe  
Tel.:

---

Wenn in Altensteig, Büdingen, Datteln, Eschborn oder anderswo Radiobörse ist, kann ich dort anschließend auch keine Radiosammlung besichtigen. In Bad Laasphe wird das zukünftig auch so sein.

Viele erinnern sich noch, dass wir früher extra für die weit angereisten unser Museum bereits um 10 Uhr öffneten. Aus Dank dafür sind ständig Knöpfe, Tonköpfe, Firmenzeichen und Röhren auf Nimmerwiedersehen verschwunden. Der gesamte Jahresetat ist manchmal für die Wiederbeschaffung geklauter Teile draufgegangen. Dann haben wir zum Leidwesen der Blinden und Fotofreaks alle Regale für stolze 10.000 Mark verglast. Nun wird sich über die oben offen stehenden Geräte und unverglasten Tonmöbel hergemacht. An sich wertlose Requisiten ausgemusterter Technik, die ausschließlich musealen Zwecken dienen, werden von psychisch kranken Kleptomane einfach „hochgezogen“.

Kostbarer Schmuck und teure Kosmetika wandern auch oft in die Taschen von Personen, die den Weg zur Kasse eigentlich nicht zu scheuen bräuchten. Während SIEGMUND FREUD das auf einen nicht ausgelebten Sexualtrieb zurückführt, ist es für

mich einfach eine versaute Erziehung. Nur, der an sich wertlose Braun-, Körting- oder Tefi-Knopf unterscheidet sich dennoch gewaltig vom Diamantring oder Parfümfläschen. Während letzteres meist durch eine Versicherung oder den Ehemann, dem das furchtbar peinlich ist, beglichen wird, sind erstgenannte Teile überhaupt nicht oder nur sehr schwer wiederbeschaffbar. Darin liegt auch die Widerwärtigkeit solchen Tuns, dass das der Kleptomane, der in der Regel der „Sammlerszene“ angehört, auch weiß. Möglicherweise haben wir es aber auch mit einer weit aus schlimmeren Verhaltensstörung zu tun: Vandalismus und das Bestreben, Dinge die man selbst gern hätte, aber nicht komplett einsacken kann, dem Eigentümer wenigstens irgendwie zu vergällen.

Ich habe zwar Vermutungen, kenne diese Leute aber offiziell nicht und kann sie somit auch keiner gerechten Bestrafung oder Therapie zuführen.

Es bleibt mir also nichts anderes übrig, als an solchen Tagen, an denen offensichtlich besonders viele dieser erbärmlichen Spezies unterwegs zu sein scheinen, das Museum geschlossen zu halten. Die vielen ehrlichen Freunde des Hauses mögen mir das entschuldigen. Das bin ich aber den Geräten und einer Nachwelt, die diesen Dingen hoffentlich etwas mehr Achtung entgegenbringt, schuldig. ☐

## Bombe im Museum als Lüge entlarvt

---

✎ RAINER HERWARTZ,  
Waldfeucht-Bocket

---

*Hans Stellmacher, nicht nur in Bocket als Initiator und Betreiber des Radiomuseums bekannt, fiel gestern, kurz nach 11 Uhr, aus allen Wolken. Die Kreispolizei Heinsberg, angereist in zwei Dienstfahrzeugen, klingelte an seiner Tür und teilte dem völlig Verdutzten mit, dass sich in seinem Haus eine Bombe befinden solle. Streng genommen dürfe das Haus schon gar nicht mehr in seinen Fundamenten stehen, denn bereits um 11 Uhr hätte sie detonieren müssen. Das jedenfalls hatte der „Attentäter“ um 10.45 Uhr den Beamten im fernen Berlin mitgeteilt, die daraufhin schleunigst ihre Heinsberger Kollegen informierten, um zu retten, was zu ret-*

*ten war. Im Ernstfall, so Polizeihauptkommissar Norbert Schröders, wäre da wohl nichts mehr zu machen gewesen. Glücklicherweise hatte der Berliner Anrufer jedoch gelogen.*

*Der Urheber der Polizeiaktion konnte nach Aussage von Hans Stellmacher schnell ermittelt werden. Es handelt sich offenbar um einen Mann, der schon seit geraumer Zeit die Gesellschaft der Freunde der Geschichte des Funkwesens und diverse Einzelpersonen per Internet mit nationalsozialistischem Gedankengut traktiert. „In meiner Internetseite gibt es ein Forum, wo jeder eine Mitteilung hinterlassen kann, der etwas sucht“, erklärt Stellmacher. Als er die Machwerke des Berliners hieraus entfernte und auch noch eine entsprechende Warnung veröffentlichte, wurde er zur verhassten Zielperson. „Ich werde Anzeige erstatten. So etwas kann man sich nicht gefallen lassen.“ □*

Dieser Artikel erschien am 20.8. in der Heinsberger Zeitung. Der Vorstand der GFGF, dem weitere rechtsradikale Angriffe auf Mitglieder bekannt sind, ruft alle, die Internetseiten betreiben, zu erhöhter Wachsamkeit auf! Die Sperrung und der „Umbau“ der Börse unter [www.gfgf.org](http://www.gfgf.org) erfolgte aus dem gleichen Grund.

Der Vorstand wird in seiner nächsten Sitzung im November Maßnahmen festlegen, die Möglichkeiten vorsehen, unsere Mitglieder zu schützen und abzusichern, sowie Rechtsmittel gegen diesen Angreifer einsetzen.

Auch in der FG wird weiter über diesen „Fall“ berichtet, sobald es wichtige Neuigkeiten gibt. Eilige Warnungen und erneute Attacken des Berliners können auch blitzschnell über unseren neuen GFGF-Newsletter verbreitet werden (kostenlos mit E-Mailadresse anmelden unter [www.gfgf.org](http://www.gfgf.org)). Mitglieder, die weiteren Angriffen ausgesetzt waren, sollten sich bei der Redaktion der FG oder bei MICHAEL ROGGISCH (E-Mail: [roggisch@gfgf.org](mailto:roggisch@gfgf.org)) melden.

## 50 Jahre Deutsches Fernsehen

☞ LIAM O'HAINNIN, Pfungstadt  
Tel.:

Am 3.8. wurden in Pfungstadt zwei Ausstellungen zum Thema Fernsehen eröffnet. Im Museum Pfungstadt „Dabei sein - 50 Jahre Deutsches Fernsehen“ und in der Alten Remise Pfungstadt „Fernseh GmbH“

Die Ausstellungen wurden von MATHIAS NEUNER, STEFFEN KULLMANN-LORENZ (GFGF) und LIAM O'HAINNIN (GFGF) organisiert und aufgebaut. Unterstützt wurden sie vom Museumsverein und der Stadt Pfungstadt



**Bild 1: Eröffnung der Ausstellung.** Es spricht der Stadtverordnetenvorsteher Reinhard Ahlheim, daneben die Museumsleiterin Frau Hake und Liam O'Hainnin (von links).

sowie von ehemaligen Mitarbeitern der Fernseh GmbH. Ganz besonderer Dank gilt WOLFGANG FRANZ (GFGF), LEO POHL, Herrn GÄRTNER, Herrn MASSOT und Frau SONDERMEYER. Viele Besucher konnten bei der Ausstellung mitreden, eigene Erlebnisse



**Bild 2: Die Exponate sind natürlich funktionstüchtig.**

einbringen, denn sie hatten ihre Brötchen als Fernsehmechaniker oder Fernsichttechniker verdient.

Die Ausstellung zeigt die 50-jährige Fernseh-Nachkriegsgeschichte. Zu sehen sind fast alle Geräte der „ersten Stunde“ sowie viele Meilensteine der Entwicklung. Alle Geräte sind von MATHIAS NEUNER restauriert und in Funktion zu sehen.

Die Remise zeigt die Entwicklung und Geschichte der Fernseh AG, später Fernseh GmbH. Man kann verschiedene Kameras, Ü-Wagen-Bestückungen, ein Bildtelefon, Versuchsgeräte mit Glasfaserkabel und eine umfangreiche Röhrensammlung aus der Darmstädter Produktion sehen. □

## 100 Jahre Elektrizität im Sauerland

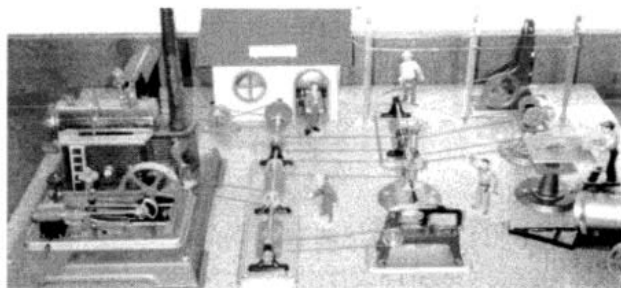
✎ WERNER BÖSTERLING, Arnsberg  
Tel.

Die vom GFGF-Mitglied FRANZ RÜTHER und mir initiierte Ausstellung wurde am 9. Februar vom Landrat des Hochsauerlandkreises FRANZ-JOSEF LEIKOP eröffnet. (Sie lief bis zum 21. April.) Die unerwartet hohe Besucherzahl am ersten Tag weckte Hoffnungen, die sich erfüllten. Mit rund 4500 Besuchern wurden alle vorherigen Schätzungen übertroffen.



**Bild 1:** Von der Bogenlampe zur Designer-Leuchte der 60er Jahre.

Was in der Ausstellung zu sehen war, kann unter den drei Schlagwörtern „LICHT - KRAFT - RADIO“ nur kurz umrissen werden. Zur Erläuterung geschichtlicher Abläufe zu den verschiedenen Exponat-Gruppen wurden großformatige Informationstafeln mit jeweils zwei Bildern und knapp gefasstem Text zugeordnet. Die Ausstellungsstücke waren entweder ungeschützt in Jahrzehnt-

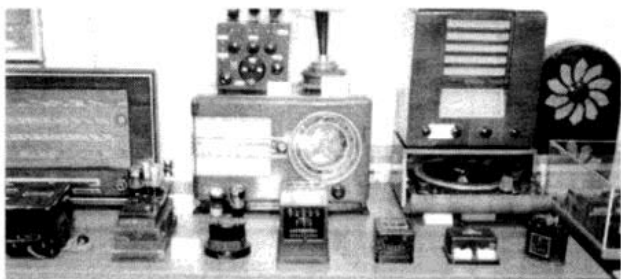


**Bild 2:** Modellaufbau „Stromerzeugung mit Wasserturbine und Dampfmaschine“.

Situationen (Wohnzimmer der 30er, Wohnküche der 50er und Büro der 60er Jahre) oder in Vitrinen ausgestellt.

Im Eingangsbereich wurde auf einem (innen modernisierten) Grundig-Fernseher unser Videofilm „100 Jahre Stromerzeugung durch Wasserkraft im Sauerland“ gezeigt.

Aufsehen erregte die erste 135 kW-Senderöhre des MW-Senders Langenberg aus der Nachkriegszeit, die auch unser Gebiet mit dem NWDR versorgte. □



**Bild 3:** Aufbau, wie er in der Abteilung Radio die Entwicklung zeigte.

## Lieferhinweise und Leserpost

### Großer Kalender 2004

HANS-JOACHIM LIESENFELD

37308 Heiligenstadt  
Tel.:

Nachdem für das Jahr 2003 das Telefunken-Jubiläum HANS-JOACHIM LIESENFELD bewogen hat, mit Geräten seiner Sammlung einen großformatigen Kalender herzustellen, so sind es 2004 die Geräte von Stassfurt, die bei den Sammlern die Nägel in den Wänden zieren können.

Ab November kann der Kalender bei HANS-JOACHIM LIESENFELD bezogen werden. Der Preis beträgt 10 €, das Porto dazu 6 €. Ein Tipp für Sparfüchse: Er ist auch am 2.11. zum Radio- und Funktrödel in Eschborn. Die Kalender hat er natürlich dabei.

### AEG- und Telefunken-Bücher

TRV, KLAUS-PETER VORRATH  
Clayallee 285  
14169 Berlin

E-Mail:

Die in der FG vorgestellten Bücher „AEG - Aufstieg und Niedergang einer Industrieheld“ (FG Nr. 148, S. 100), Preis 19,90 €, und „Telefunken nach 100 Jahren“ (FG Nr. 150, S. 223)

### Tradition Stassfurter Radios



### Kalender 2004

Preis 29,90 €, können ab sofort bei unserem Mitglied KLAUS-PETER VORRATH bestellt werden. Für Telefunken fallen 10 € und für AEG 8 € Versandkosten an. Wegen der Buchpreisbindung konnte leider kein Rabatt ausgehandelt werden. Einzelbesteller erhalten deshalb eine Reduzierung der Versandkosten als eine Art Rabatt. Statt 10 (Telefunken) werden nur 7 € und statt 8 (AEG) werden nur 5 € Versandkosten berechnet.

Hier gleich noch die heißen Tipps, wo man KLAUS-PETER VORRATH auf Börsen die Bücher direkt entlocken kann: am 5.10. in Bad Laasphe und am 25.10. in Hannover (Interradio).

## Elkos mit Schrauben

Wuesten Elektronik  
DIPL.-ING. JAN WÜSTEN

64372 Ober Ramstadt

E-Mail: |

Ein Sortiment der gesuchten Hochvoltelkos mit Schraubanschluss kann bei JAN WÜSTEN bestellt werden. Lieferbar sind die Werte 16 + 16, 32 + 32, 50 + 50 und 100 + 100 µF mit 450 V. Auch der klassische Radioelko mit 2 x 50 µF und 350/380 V sowie weitere 500-V-Axialelkos sind lieferbar. Preise findet der Interessent bei [www.fragjanzuerst.de/kond.htm](http://www.fragjanzuerst.de/kond.htm) oder auf Anfrage per FAX/Brief.



## Radio-Chronik

GÜNTER F. ABELE

70192 Stuttgart  
Tel:

Der neue Band von GÜNTER ABELE Radio-Chronik trägt den Untertitel: Von der Nachkriegszeit bis zur Gegenwart und ist soeben erschienen. Ohne einer Buchbesprechung vorgrei-

fen zu wollen, ein kurzer Hinweis zum Inhalt. Es wird die Radiogeschichte von 1945 bis 1990 und die Radioindustrie in Ostdeutschland beschrieben. Viele Firmenchroniken (aus Ost und West) und Verzeichnisse und Anhänge runden das Bild ab. Im Vorwort weist GÜNTER ABELE nochmals darauf hin, dass es keine Fortsetzung der „Historischen Radios“ Band 1 - 5 ist und somit „- der Leser möge es entschuldigen - einzelne Wiederholungen sich nicht vermeiden lassen.“

## Ausstellung Radiofronte

Museo Storico Italiano della Guerra  
(onlus)  
via Castelbarcco 7  
38068 Rovereto (TN)

Tel:

FAX:

E-Mail:

Bereits seit März, aber noch bis zum 21. Dezember ist die Ausstellung Radiofronte 1935 - 1945 geöffnet. Gezeigt werden Militärfunkgeräte während der Kriege Italiens. Es gibt auch einen 123-seitigen Ausstellungskatalog in Taschenbuchform für 8,50 € (in italienischer Sprache). Neben Geleitworten enthält er die Geschichte der militärischen Funküberwachung von 1914 bis 1945, Ausrüstungen für Panzer und Militärfahrzeuge von 1919 bis 1943 und auf 39 Seiten und 89 Abbildungen die Beschreibung von 86 Funk-, Sprech-, Schreib- und Chiffriergeräten der Ausstellung.



## Fragen zu Ratron

---

WINFRIED MÜLLER

12555 Berlin

Tel.:

---

Wer kennt oder besitzt Erzeugnisse der Berliner Firma „Ratron“ Elektrizitätsgesellschaft, Gebr. Richnow? Das Unternehmen wurde 1925 gegründet und 1968 gelöscht. Der eine Bruder war Ingenieur, der andere Physiker.

Gegenstand der Gründung: Radioröhren, Glimmlampen (n. einem Patent von Richnow), Leuchtröhren, aber auch „... die Verwertung von Erfindungen auf dem Gebiet der HF-Technik, der Herstellung und des Vertriebs von physikalisch-technischen Artikeln auf dem Gebiet der Radio- und Elektrotechnik ...“ zusammengefasst durch das Schlagwort „Ratron“, entstanden aus Radio und Elektron.

Ratron N.V. war ab 1943 auch in Beek, Niederlande aktiv. GERHARD RICHNOW wohnte in dieser Zeit in Nimwegen, Bergen Dalscheweg 76. Auch über die Tätigkeit der niederländischen Ratron sind Auskünfte erwünscht.

### Aus dem Postfach der Redaktion

**Zum Artikel „Geister-Röhren ...“ aus FG Nr. 149, S. 167, ergänzt ULRICH SALATHE aus Thayngen (CH):**

Der 1951 erschienene Band „Rundfunkröhren, Eigenschaften und Anwendungen, Die neuen UKW-Röhren“

des Regelen's Verlag Berlin-Grunewald enthält Beschreibung, Daten, Kennlinien und Schaltungen mit der ECL 113. Auf fünf Seiten wird diese Röhre ausführlich vorgestellt. Vielleicht bringen diese Angaben etwas Licht hinter die ECL 113.

**Zum Artikel „Computerprogramm contra ...“ aus FG Nr. 150, S. 231, die Meinung von KLAUS BAYER aus Freital:**

Der Beitrag war besonders interessant. Hier sollte man allerdings versuchen, aus dem „contra“ ein Miteinander zu machen. Sicher kann man Herrn VON SENGBUSCH die Geheimnisse der Trafoberechnung entlocken. Er sollte seinen Beitrag mit genauen Berechnungen fortsetzen, damit diese auch für alle GFGF-Mitglieder nachvollziehbar sind.

Es wäre ein Kontakt zum Programm-Schreiber anzustreben, der die Erfahrungen des alten Hasen einbauen könnte.

### Stellungnahme des Redakteurs:

Der Kontakt zum Programm-Schreiber besteht bereits, wenn auch nicht regelmäßig. Selbstverständlich habe ich auch eine Genehmigung vor der Verbreitung dieser Programme von ihm erhalten.

Doch, was Herr VON SENGBUSCH und auch Sie übersehen haben: Mit Sicherheit gibt es Programme die das „Industrie-Know-How“ besitzen, welches Herr VON SENGBUSCH „fordert“. Doch diese sind dann nicht kostenlos! Die vorgestellten Programme sind eine schnelle Amateur-Lösung und sollen keine Profi-Berechnungen ersetzen. Dafür sind sie umsonst. Wer mehr Leistung will muss auch dafür zahlen.

## Elektrizität im 17. Jahrhundert (2)

---

✍ HEINRICH ESSER, Telgte  
Tel.:

---

1665 vermutet der englische Physiker ROBERT HOOKE, dass Licht aus schnellen, kurzen vibrierenden Wellen besteht. Damit bereitet er die Wellentheorie des Lichts und damit die Theorie der elektromagnetischen Wellen vor.

Der berühmte englische Physiker ISAAK NEWTON zerlegt 1666 weißes Licht durch ein Prisma in Farben und wandelt es wieder zurück. Damit begründet er die Farbentheorie.

1671 hat GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ (1646-1716) nicht nur den heute noch so viel gerühmten Leibnitz-Butterkeks erfunden, sondern beschäftigte sich, angeregt durch die Versuche OTTO VON GUERICKES, auch mit der Elektrizität und entdeckt dabei den elektrischen Funken.

Aus dem Streit über das von GILBERT postulierte elektrische „fluidum“ und die Ursachen der elektrischen Anziehung und Abstoßung kam der irische Chemiker ROBERT BOYLE, der zuvor mit Luftpumpen und Vakuum experimentiert hatte, zu seinen elektrischen Versuchen im Vakuum. Dabei entdeckte er, dass sich die elektrische Anziehung und Abstoßung auch im luftleeren Raum vollzog. Damit erschütterte er die Theorie des „fluidums“, welches ja ein besonderer „Stoff“ sein sollte, welcher die Elektrizität fortleiten sollte. Dies hat die Menschen in Erstauen ver-

setzt, der Newtonsche Satz: „actio gleich reactio“ war ja noch nicht bekannt.

ROBERT BOYLE entdeckte, dass die elektrische Anziehung wechselweise wirkt: Ein Bernstein zieht nicht nur genäherte Gegenstände an, sondern bewegt sich auch auf diese zu.

1678 begründet der niederländische Physiker CHRISTIAAN HUYGENS (1629-1695) die Wellentheorie des Lichts (und damit indirekt und unwissenschaftlich die Theorie der elektromagnetischen Wellen).

Bis dahin sprach gegen die Wellennatur des Lichts, dass beobachtet wurde, dass sich nur Wasser und Schall auch um Ecken herum fortpflanzen konnten, während das Licht sich ganz offenbar nur geradlinig ausbreitet. Huygens löst sich von dieser Anschauung, indem er die Lichtwellenlänge als sehr kurz annimmt. Ein weiterer wichtiger Grund für seine Wellentheorie des Lichts war die Tatsache, dass sich Lichtstrahlen kreuzen können, ohne einander zu stören. Ausgehend von diesen Beobachtungen postulierte er, dass sich durch die Überlagerung von Elementarwellen neue Wellenfronten bilden, und begründet darauf seine Theorie der Wellennatur des Lichts. Brechung erklärte er als Veränderung der Lichtgeschwindigkeit und farbiges Licht als verschiedene Wellenlängen.

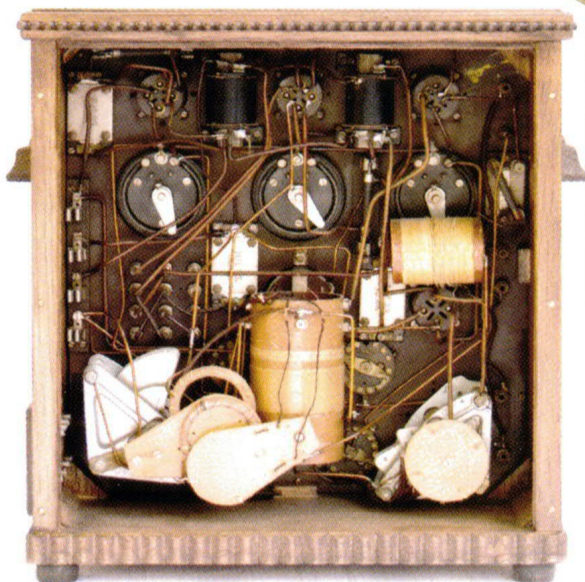
Der französische Physiker EDME MARIOTTE entdeckt 1682 die Wärmestrahlung und damit die Existenz von „unsichtbarem Licht“, also die infraroten elektromagnetischen Wellen. □

Stassfurt

Stassfurter Licht- und Kraftwerke A.G.

1924

T 4



Bestückung: 4 Röhren  
Stromversorgung: Batterie

Preis: (cirka) Mark 247,-  
Größe: 34,5 x 38 x 21 cm (B/H/T)  
Gewicht: 8,6 kg

sonstiges: Zwei Türen und Messinstrument, abgebildet im Stassfurt Kalender 2004

## Bilder zum Beitrag „Supervorsatz für Geradeausempfänger“



*Bild 1: Supervorsatzgerät für Geradeausempfänger vom Typ FB 1 von Orbiphon.*

*Bild 2: Gesamtansicht des Orbiphon FB 1. Rechts neben dem Verbindungskabel zum Empfänger liegt das Gehäuse mit dem Vorwiderstand und der Netzzuleitung.*

