

FUNK

Nr. 148

GESCHICHTE

***** Firmengeschichte RECTRON *****

Eugen Leuthold * MHG-Schaltung * UKW-Entwicklung * Funkaufklärung
„Hertz-Schläge“ der Ehefrau * Funk-Kalender * GFGF-Typenreferenten



Inhalt / Impressum

- | | |
|--|---|
| <p>63 Firmengeschichte
Geschichte der RECTRON-Gesellschaft mbH, (<i>Winfried Müller</i>)</p> <p>69 Biografie
Eugen Leuthold - Entwickler der SABA-MHG-Schaltung,</p> <p>74 Rundfunkempfänger
MHG-Schaltung von SABA, untersucht am SABA-Bodensee W 52, (<i>beide Hermann Freudenberg</i>)</p> <p>82 Rundfunktechnik
Entwicklung des UKW-Rundfunks, Teil 7, Folge 1, (<i>Gerhard Bogner</i>)</p> <p>90 Rundfunkempfänger
RADIONE R 23 gibt es doch nicht - oder? (<i>Conrad von Sengbusch</i>)</p> <p>92 Leserpost
Noch mehr Varianten des RADIONE R 2, (<i>Peter von Bechen</i>)</p> <p>93 Elektronenröhren
Röhre mit Parallelwiderstand zum Heizfaden, (<i>Otto Noorgaard</i>)</p> | <p>94 Kuriosum
Gewerbefreiheit in der britischen Zone, (<i>Rainer Vomhof</i>)</p> <p>95 Ausstellungen
Ausstellung „Hertz-Schläge“ aus der Sicht der Ehefrau, (<i>Christine Eckard</i>)</p> <p>98 Software
Im Internet gibt es alles, was es nicht gibt, (<i>Bernd Weith</i>)</p> <p>100 Buchtipps
AEG - Aufstieg und Niedergang einer Industriellegende, (<i>Rolf Kindermann</i>)
Deckname „Koralle“, (<i>Hans Richter</i>)</p> <p>102 Militärische Technik
Funkempfänger der Fernmeldeaufklärung in den Aufbaujahren der Bundeswehr, (<i>Rudolf Grabau</i>)</p> <p>109 Funk-Kalender
William Gilbert, Vater der Elektrizitätslehre, (<i>Heinrich Esser</i>)</p> <p>111 Typenreferenten
Stand: März 2003</p> |
|--|---|

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: Über RECTRON berichtet der Artikel von Winfried Müller ab S. 63

Spurensuche zur Identität und Geschichte der RECTRON-Gesellschaft mbH, Berlin

Winfried Müller, Berlin

Die Rectron-Gesellschaft hatte sich auf die Fertigung von Gleichrichter- und Widerstandsröhren sowie Fotozellen spezialisiert. Die Produktpalette umfasste gemäß Katalog von 1929 16 verschiedene Typen gasgefüllter Gleichrichterröhren sowie acht

Typen Hochvakuum-Gleichrichterröhren.

Insbesondere die gasgefüllten Gleichrichterröhren (Ladepolben) galten als eine Spezialität von Rectron. Sie wurden vielfach gemeinsam mit Widerstandsröhren (Widerstandskolben) in Akkumulator-Ladegeräten vieler Hersteller eingesetzt. Besonders populär waren Heim-Ladegeräte. Sie dienten zum bequemen Wiederaufladen der Heizakkumulatoren batteriebetriebener Rundfunkempfänger. Die Hochvakuum-Gleichrichterröhren waren hingegen Bestandteil von „Netzanoden“. Sie ermöglichten den Betrieb eines Batterieempfängers aus dem Wechselstromnetz und sollten die herkömmliche Anodenbatterie ersetzen.



Bild 1: Zweiweg-Gleichrichter R 220, $U_f: 2 \times 0,9 \text{ V}$, $I_f: 2,8 \text{ A}$, $I_a = 0,2 \text{ A}$ bei $U_{\text{aeff}}: 2 \times 185 \text{ V}$, $I_a: 1 \text{ A}$ bei $U_{\text{aeff}}: 2 \times 24 \text{ V}$.

Mühevollle Aktensuche

So bekannt die Rectron-Erzeugnisse auch waren, über die Firma selbst fanden sich keine veröffentlichten Informationen. Um die bisher ins Dunkle gehüllte Herkunft der Rectron-Gesellschaft mbH und deren Werdegang zu erhellen, waren hartnäckige Recherchen in den unterschiedlichsten Institutionen,

Firmengeschichte

Zeitschriften, Adress- und Telefonbüchern, sowie Personenbefragungen erforderlich. Die nahe liegende Annahme, im zuständigen Registergericht müssten Dokumente zur Gründung und zum Gegenstand des Unternehmens, über die Teilhaber und Geschäftsführer, sowie über die Höhe der Beteiligungen archiviert sein, erwies sich in diesem Fall als ein Irrtum.

Anfragen an andere Archive in Berlin scheiterten, weil eine Akten-suche von vornherein vergeblich ist, sofern die Registriernummer (HRB-Nr.) unbekannt ist. Nachfragen in der Industrie- und Handelskammer (IHK) erbrachten das erste Erfolgserlebnis in der Spurensuche: Hier waren Rectron und auch die so wichtige HRB-Nummer bekannt. Diese erwies sich dann im Landesarchiv als „goldener Schlüssel“ zu den gesuchten Akten. Warum die Akten hier nicht auch unter ihrem Firmennamen und zudem nicht im Registergericht eingeordnet wurden, bleibt zunächst ein Rätsel.

Firmengründung

Aus den gefundenen Akten lässt sich die Firmengeschichte der Rectron-Gesellschaft mbH wie folgt darstellen: Zur Gründung der Rectron-Gesellschaft mbH wurde Ende 1926 ein Gesellschaftsvertrag zwischen dem Unternehmen Rectron in Eindhoven, der Glasfabrik Weisswasser, Oberlausitz, (Unternehmen von Philips), *Dr. Hans Joachim*

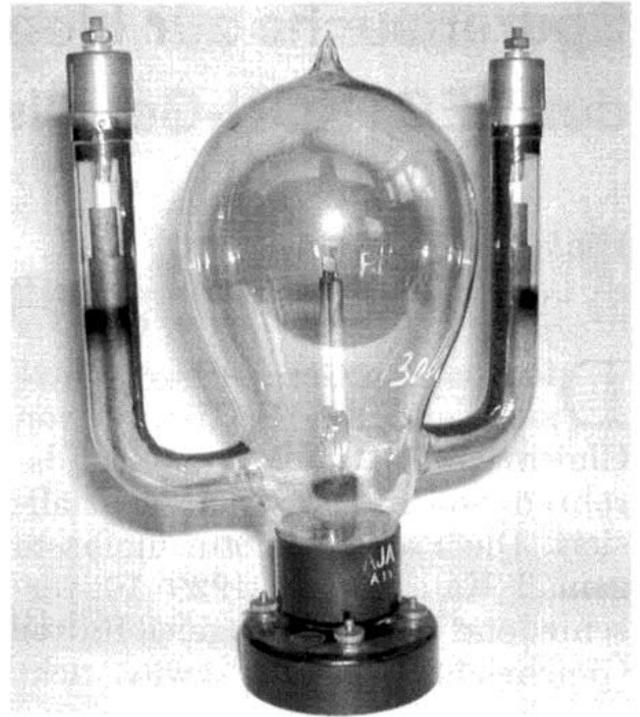


Bild 2: Zweiweg-Gleichrichter
*R 1000, U_f : 2,1 V, I_f : 4,5 A,
 I_f : 0,3 A bei U_{eff} : 2 x 1000 V.*

Spanner, Berlin (nicht zu verwechseln mit dem Röhrenfabrikanten *Dr. G. O. Spanner*), Cottbusser Damm 70-71, und dem Privatdozenten *Dr. Friedrich Meyer*, Berlin, abgeschlossen.

Als Gegenstand des Unternehmens wurde eingetragen: „Der Vertrieb von physikalischen und elektrotechnischen Apparaten, insbesondere von Gleichrichtern (Rectron Apparaten).“ Eine beabsichtigte Fertigung ist hier nicht angezeigt. Von einer eignen Fabrikation von Apparaten war erstmalig 1937 die Rede. In der Startphase des Unternehmens übernahm ein Rechtsanwalt die Geschäftsführung, von der er im März 1927 durch zwei neue Geschäftsführer abgelöst wurde. Der eine, *Dipl.-Ing. Felix Westerhoven*, Berlin, wird

Rectron in dieser Funktion bis zu seiner Abberufung im September 1946 begleiten.

Standorte in Berlin

Die erste Adresse des Geschäftslokals lautete: Berlin, Cottbusser Damm 70-71, sie war identisch mit der von *Dr. H. J. Spanner*. In der Folgezeit wechseln die Standorte der Geschäftslokale in Berlin in relativ kurzen Zeitabständen: Potsdamer Straße 52 (1928), Schützenstr. 29-30 (1930), Steglitzer Straße 27 (1932), Ludendorffstr. 27 (1936) und Boxhagener Str. 76-78 (1938). An diesem Standort wurde offensichtlich erstmalig produziert. 1940 waren es Gleichrichter, Mikrofone und Schweißstäbe.

Beschlagnahme - Enteignung

Die Boxhagener Straße liegt im späteren sowjetischen Sektor, dann Ost-Berlin/DDR. Hier trafen die Rectron-Gesellschaft die Folgen des Zweiten Weltkrieges. Gemäß Befehl Nr. 124 des sowjetischen Marschalls *Schukow* wurde die Rectron-Gesellschaft am 28.12.1945 beschlagnahmt und der örtlichen Sowjetischen Militäradministration (SMAD) unterstellt. Die SMAD ersetzte die bisherige Geschäftsleitung durch zwei ihr genehme Personen. Ein in den Akten einliegendes Schriftstück der N.V.

Philips Gloeilampenfabriek vom 9.4.46 an die Ostberliner Behörden enthält den Hinweis, dass die Rectron-Gesellschaft niederländisches Eigentum sei. Es verfehlte aber seine beabsichtigte Schutzwirkung. Am 8.9.1951 kommt es schließlich zur Enteignung und Löschung aus dem Handelsregister (Ostberlin). Unbeschadet dieser Vorgänge in Ostberlin, wurde der Fortbestand der Rectron-Gesellschaft durch den zwischenzeitlich vollzogenen Standortwechsel in die Bundesrepublik nach Hamburg gesichert. Die Akten des Handelsregisters blieben in Ostberlin. Dieser Umstand mag der Grund sein, dass die Akten nach der Wende nicht im Registergericht eingeordnet wurden, sondern im Landesarchiv „in der Versenkung“ verschwanden.

Immer wieder Philips

Wie die Akten beurkunden, war an der Gründung der Rectron-Gesellschaft ein sich ebenfalls Rectron bezeichnendes Unternehmen aus Eindhoven beteiligt. Diese bemerkenswerte Tatsache stimmt nachdenklich. Denn hier in Eindhoven war das mächtige, weltweit agierende Philips-Unternehmen zu Hause. So ist es legitim zu vermuten, es könnte zwischen diesen beiden niederländischen Unternehmen eine Bindung bestanden haben, die bestimmten geschäftlichen Interessen oder Strategien diene. Trifft diese Annahme zu,

dann war Philips, vertreten durch die Leihmutter Rectron/Eindhoven, bei der Gründung der Berliner Rectron-Gesellschaft indirekt mit von der Partie. Obwohl diesbezügliche Nachforschungen bei Philips/Eindhoven und der Kamer van Koophandel derzeitig ergebnislos verliefen, belegen die Berliner Akten, dass die Deutsche Philips Gesellschaft mbH, Potsdamer Str. 39, 1932 erklären ließ, sie sei einziger Gesellschafter der Berliner Rectron. Zwei Jahre später übertrug Philips seine Rectron-Geschäftsanteile an die Radio Röhrenfabrik (RRF) Hamburg GmbH. Insider wissen, dass die RRF (Markenname Valvo) bereits einige Jahre zuvor in das Imperium von Philips eingegliedert wurde, das Kapital also im Hause blieb.

Dann Mitte September 1939, also bald nach Ausbruch des Zweiten Weltkrieges, übertrug die RRF ihre Anteile an der Rectron-Gesellschaft auf die Wiener Radiowerke AG (Wirag), die, bis sie im gleichen Jahr

an Philips verkauft wurden, als Radiowerke E. Schrack AG firmierten. Die Radiowerke produzierten zu diesem Zeitpunkt nur noch Radioröhren.

Robert Meyer GmbH

Im vorletzten Kriegsjahr des Zweiten Weltkrieges kommt es zu einer bemerkenswerten Gründung einer Zweigniederlassung im besetzten Polen durch die Rectron in Bromberg (Bydgoszcz), Hohestr. 36, unter dem Namen Robert Meyer GmbH. Die Anmeldung (20.7.1944) erfolgte auf Veranlassung der Rüstungsinspektion XX (Abwehrstelle) in Zoppot (Sopot), Seestr. 45, durch den Reichsminister für Rüstung und Kriegsproduktion.

F. Westerhoven und die Wiener Radiowerke AG, Wien XIV, Abtegasse 1, wurden als Gesellschafter benannt. Die Stammeinlage betrug beachtliche 500.000 RM. Ein weite-

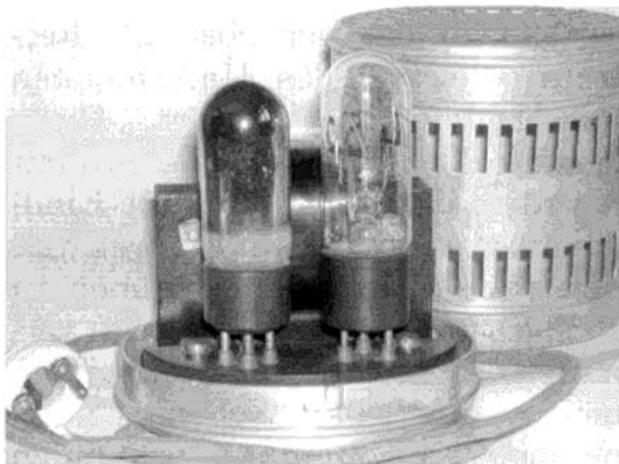


Bild 3: *Philips-Gleichrichter Typ 327.*

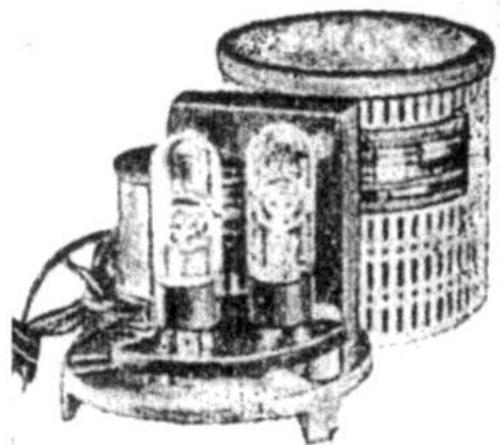


Bild 4: *Rectron-Gleichrichter (Form 327), das entsprach der Philips Bezeichnung.*

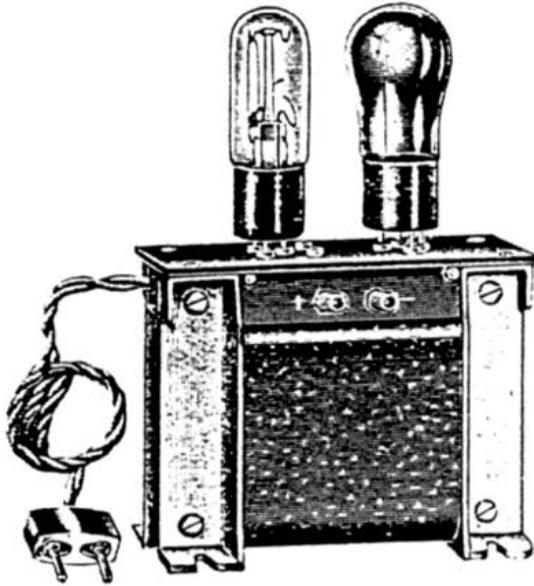


Bild 5: *Röhrengleichrichter zum Laden von Akkumulatoren an Wechselstromnetzen.*

res, als geheim ausgewiesenes Schriftstück (18.8.1944), stammt vom Reichsminister der Justiz und war an den Kammergerichtspräsidenten gerichtet. Es betrifft die „Befreiung von der rechtlichen Einhaltung handelsrechtlicher Vorschriften“. Hierin heißt es: „Auf Grund des § 1 des Gesetzes über die Einsicht in gerichtliche öffentliche Bücher und Register vom 30.9.36 versage ich hiermit die Einsichtnahme in das Handelsregister und die Registerakten des Amtsgerichts Berlin über die Rectron GmbH.“ Des Weiteren wurden jegliche Be-



Bild 6: *Selbstregulierende Rectron-Widerstandsröhre.*

kanntmachungen untersagt. Die Anordnung galt für die Dauer des Krieges. Die offensichtliche „Sonderbehandlung“ der Robert Meyer GmbH hat zur Folge, dass über ihre Tätigkeit im einst von Deutschland eroberten Polen bisher nichts zu erfahren war. Ähnlich gelagerte Vorgänge finden sich auch in Akten anderer deutscher Firmen, die Standorte in den besetzten Gebieten einrichteten.

Rectron in Hamburg und das Ende

Wie bereits erwähnt, hatte Rectron nach Beschlagnahme und Enteignung seinen Sitz von Ostberlin nach Hamburg verlegt. Ende Januar 1975 erfolgte hier die Bekanntgabe, dass die Rectron-Gesellschaft den Gegenstand des Unternehmens von: „... Beteiligung an Gesellschaften, die auf dem Gebiete der Herstellung und des Vertriebes von elektronischen, elektrotechnischen und feinmechanischen Erzeugnissen aller Art“ geändert habe und sich nun „Lupus“ Elektrotechnik-Beteiligung GmbH nennt. Schließlich endet die Rectron-Firmengeschichte mit der lakonischen Mitteilung: „Erloschen am 27.3.1985. Das Vermögen ist auf die Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH übertragen worden.“ Bleibt festzu-

stellen, dass keine konkreten Hinweise über die Existenz und über den Standort einer einst in Berlin eingerichteten Fertigungstätte für Gleichrichter- und Widerstandsröhren, sowie Fotozellen gefunden wurden. Vielleicht hat es eine solche für diese Bauelemente nie gegeben, und es ist durchaus möglich, dass diese Spezialröhren von Philips/Valvo für Rectron gefertigt wurden. Aus dieser Sicht ist die Häufung vergleichbarer Rectron- mit Philips/Valvo-Typen in den Röhrenvergleichstabellen auffällig.

Zu guter letzt...

In memoriam *Edmund Germer* (geboren 24.8.1901, Berlin, gestorben 10.8.1987, USA)

E. Germer war Mitbegründer und kurze Zeit Chefphysiker der Rectron Gesellschaft. Er hat in den zwanziger Jahren in Berlin studiert und zu einem lichttechnologischen Problem promoviert. Neben seiner beruflichen Tätigkeit auf dem Gebiet der Edelgas-Glühkatodengleichrichter betrieb er Studien zur Verbesserung der Lichtausbeute von Lichtquellen. Nach der Abgabe seines Postens als Chef-Physiker war er während der 30er Jahre als freier „Forscher“ für Unternehmen wie Osram und Philips tätig. Die heutigen Fluoreszenz- (Leuchtstoff-Lampen) und Quecksilber-Hochdruck-Lampen basieren maßgeblich auf Forschungsarbeiten und Patenten von *E. Germer*. Diese

Entladungslampen gestatten eine erheblich bessere und ökonomischere Lichtausbeute bei geringerer Wärmeabgabe und größerer Lebensdauer. Nach dem zweiten Weltkrieg folgte er einer Arbeitseinladung in die USA, um im dortigen Unternehmen (Engelhardt Industries of Newark, N. Jersey) für lichttechnische Erzeugnisse zu arbeiten.

Der Ideenreichtum von *Dr. Edmund Germer* manifestierte sich in zahlreichen Patenten. Im Zeitraum von 1926 bis 1955 entstanden in Deutschland 30 und in den USA 22 Patente. An mehr als 100 Patenten auf den Gebieten der Gasentladung, der Metaldampf- und Fluoreszenz-Lampen ist er als Miterfinder beteiligt. *E. Germer* erhielt 1954 die Frank. P. Brown Medaille vom Franklin-Institut für seine Fluoreszenzlampen. Seine Bedeutung als Erfinder in den USA wurde posthum durch die 1996 erfolgte Aufnahme in die Hall of Fame für Erfinder gewürdigt. In seiner dort veröffentlichten Kurzbiographie wird die Beteiligung der Rectron mbH an der Entwicklung der Edelgas-Glühkatodengleichrichter hervorgehoben.

Quellen:

1. *IHK Berlin*
2. *Staatsarchiv Hamurg*
3. *Landesarchiv Berlin*
4. *Internet:*
 - 4.1 *Hall of Fame/Inventor*
 - 4.2 *Engelhardt Industries*
 - 4.3 *Weisswasser*

Eugen Leuthold - Entwickler der SABA-MHG-Schaltung

Hermann Freudenberg, Netphen

Wenn wir die Namen der bekanntesten Radio-Marken der Vor- und Nachkriegszeit hören, dann ist damit meist auch die Erinnerung an die Gründer und Eigentümer verbunden wie bei Körting: Dietz & Ritter, Grundig: Max Grundig, Loewe: Dr. Siegmund Loewe, SABA: Schwer, Brunner-Schwer. Über die Firmengeschichten, die Gründer und ihre Erzeugnisse wurde ausführlich von Abele, Erb, Menzel, Sengbusch und anderen berichtet.

Beim Restaurieren alter Radios fragt man sich jedoch auch, was sich der Entwicklungsingenieur gedacht hat, welche Person und welcher Mensch hinter der Arbeit stand, die wir heute bewundern oder auch kritisieren. Wer denkt dabei daran, dass unsere Kritik aus dem Blickwinkel der heutigen Zeit, mit dem heutigen Wissen und mit der heutigen Erfahrung erfolgt?

Bei der Untersuchung der MHG-Schaltung von SABA [13] tauchte zunächst in [6] der Name *Leuthold* auf, und es interessierte, welcher Mensch sich hinter diesem Namen verbirgt. Mit seinem Sohn, Herrn Prof. Dr. Peter Leuthold, durfte der Autor Verbindung aufnehmen. Von ihm kamen wertvolle Informationen [1, 2, 3, 4], die Erb ergänzen konnte [10].

Eugen Leuthold wuchs in Gösgen

im Kanton Solothurn der Schweiz auf, er bastelte gern und ersetzte beispielsweise den Uhrwerkantrieb seiner Lokomotive durch einen Elektromotor. Nach dem Abitur studierte er an der ETH Zürich Elektrotechnik, und nach einer zweijährigen Tätigkeit bei der Firma Telion in Zürich (Aus der Telion-Homepage: Die Firma ist heute „... in der Schweiz das führende Handelsunternehmen für elektrische und elektronische Produkte des privaten, geschäftlichen und öffentlichen Bedarfs.“) holte ihn *Hermann Schwer* 1929 zu SABA nach Villingen. SABA hatte 1927 die Telefunken-Bauerlaubnis erworben, die Zweikreiser S 35 W und S 35 G wurden der erste große Erfolg des „begnadeten“ [3], „jungen und hochbegabten“ [5] „Chefkonstruktors“ [2] und der Firma SABA. „Der Sieger“ schrieb der Fabrikant *Hermann Schwer* über die Mappe mit den Plänen für den S 35 [2]. Mit einem Schlage war SABA weltweit bekannt [2].

Der Prohaska-Katalog [7] spricht von einem „Kraftaudion“, tatsächlich besaß das Gerät jedoch einen rückgekoppelten Anodengleichrichter, bei dem die einstellbare Gittervorspannung erstmalig über einen Katodenwiderstand erzeugt wurde. Noch 1931 wurden über 100 000

Empfänger S 35 verkauft [5].

Leuthold entwickelte einige sehr interessante Empfängerschaltungen. Aus der Vorkriegszeit seien außer dem S 35 erwähnt:

- der Bandfilterzweikreiser mit aperiodischem HF-Verstärker SABA 212 WL von 1933 [11],
- der SABA 240 WL von 1937 (Einkreiser, bei dem die Rückkopplung bei der Sendereinstellung nicht nachgestellt werden muss) [12],
- der SABA 980 WLK von 1937 mit „Selbstwähler“, bei dem das „Automatik“-Problem im Prinzip gelöst war [3].

Bis 1943 blieb *Leuthold* bei SABA. Dann wurde ihm als Schweizer Staatsbürger der Boden zu heiß - nicht zuletzt auch weil er aus seiner Abneigung gegen die Nationalsozialisten keinen Hehl machte - und es gelang ihm, mit seiner Familie (seine Frau war gebürtige Villingerin) unter Verlust seines ganzen Vermögens in die Schweiz zurückzukehren, „was mit einigen Abenteuern verbunden war, aber letztendlich gelang.“ [1]

In Mitlödi im Kanton Glarus fand *Leuthold* bei der Firma Komet Radio AG wieder eine Aufgabe als Entwicklungsingenieur. Hier entstanden die Empfänger 537 M und 644 M, gefolgt von den Typen 101, 102 und 103, alle mit der sogenannten MHR-Schaltung, der Abkürzung für Mehrfach-Hochfrequenz-Rückkopplung, mit der sich die Bandbreite der ZF-Durchlasskurve in weiten Grenzen umschalten lässt. Komet wird für diese Schal-

tung in den wichtigsten Kulturländern das Patent erteilt [10]. Die Patentanmeldung bestätigt, dass *Leuthold* die einschlägige Literatur über rückgekoppelte Bandfilter, [13, 3], nicht bekannt war [13]. Er studierte wenig die Literatur und

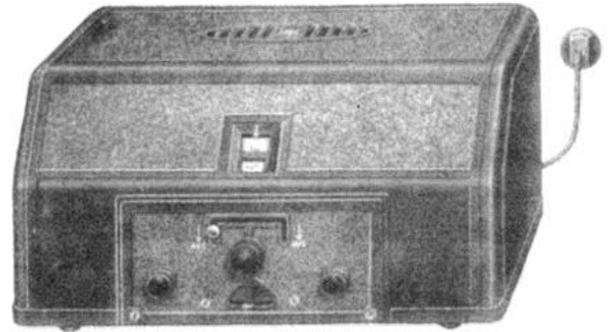


Bild 1: SABAs und Leutholds erster großer Erfolg: S 35 W und S 35 G. „Ein hochwertiges modernes Gerät mit einer Schirmgitter-Hochfrequenz, einem Schirmgitter-Kraft-Audion und einer Schirmgitter-Endröhre“ [5], [7].

nahm die theoretischen Untersuchungen lieber selbst vor, ebenso wie er die notwendigen Formeln lieber selbst herleitete. Seine Arbeiten hat er nie publiziert, das interessierte ihn nicht [1].

Nach den in [13] aufgeführten Veröffentlichungen ist es unverständlich, dass das Patent vergeben wurde, die Erteilung ist wohl nur durch die Kriegs- und Nachkriegswirren zu verstehen.

„1943 bis 1948 lief die Firma Komet Radio ... erfreulich gut, dann kam aber in der Unterhaltungsindustrie wieder die deutsche Konkurrenz auf, und es ging rasch abwärts. Deshalb war mein Vater froh

über das Angebot, bei SABA als Entwicklungsleiter weiterarbeiten zu können.“ [1] In Deutschland mochte er aber nicht mehr wohnen. Sein Zuhause war jetzt Neuhausen direkt am Rheinfluss. Die Strecke Neuhausen - Villingen, zweimal 60 km, fuhr er von 1950 bis zu seiner Pensionierung täglich mit dem Auto.

Leuthold und SABA überraschten dann 1950 die Fachwelt mit der MHG-Schaltung bei den Empfängern Meersburg W/GW und Freiburg W/W10. Die MHG-Schaltung von SABA unterschied sich von den MHR-Geräten bei Komet Radio besonders durch ein Vierfach-ZF-Filter [10, 13]. Ob man in Deutschland von den Schweizer Geräten mit MHR-Schaltung gewusst hatte und wie zwischen Komet Radio und SABA die Patentfrage behandelt wurde, ist nicht bekannt.

Bei SABA blieb *Leuthold* bis zuletzt für die Radioentwicklung verantwortlich, ohne jedoch durch organisatorische oder betriebliche Aufgaben belastet werden zu wollen. Das lag ihm nicht. Auch die neue UKW-FM-Empfangstechnik gehörte zu seinen Entwicklungsaufgaben, während er den Vorschlag der Geschäftsführung ablehnte, auch die Fernsehentwicklung zu übernehmen.

„1954 erregte er mit einem Rundfunkempfänger weltweites Aufsehen, der als erster in der Welt den Sender motorelektronisch sucht und scharf einstellt.“ [4] Die SABA-Automatic-Serie war geboren!

Aus Anlass seines 60. Geburts-

tages am 18. Januar 1963 brachte der SABA-Werkfunk eine Sendung über *Eugen Leuthold* [4].

Die meisten der 3000 SABA-Mitarbeiter(-innen) kannten ihn nicht, viele hatten noch nicht einmal seinen Namen gehört [3]. Er wird als stiller und zurückhaltender Wissenschaftler und großer Mensch geschildert. „Peinliche Ordnung herrscht in seinen Fächern und Regalen. Die Hefte weisen so sauber eingetragene Berechnungen aus, dass jeder Mitarbeiter des Labors ohne Anweisung damit arbeiten könnte, so als wären sie eben erschienene Fachliteratur.“ [3] Wie in solchen Fällen üblich, verblieben 1968, sowohl als *Leuthold* pensioniert wurde, als auch beim Verkauf der Firma, alle technischen Unterlagen im Unternehmen [14]. Dabei sind auch *Leutholds* damals „berühmte“ Berechnungs-Kladden verloren gegangen. Frau *Leuthold* hat trotzdem dem Franziskanermuseum in Villingen zwei Kladden ihres Mannes zur Verfügung stellen können. „Tatsächlich liegen auch zwei Arbeitshefte meines Vaters aus - natürlich hinter Glas. Beide Hefte sind aufgeschlagen, in einem erkennt man Formeln und Tabellen zu gegengekoppelten Mehrfach-Schwingkreisen, und im anderen ist eine Konstruktionsskizze zur Motorsteuerung für die Senderwahl zu sehen.“ [1]

„Die Toleranz gegen alle Menschen ist ihm oberstes Gebot. Er sucht die Gesellschaft der Menschen nicht; die ihm aber begegnen, dürfen sich seiner warmherzigen

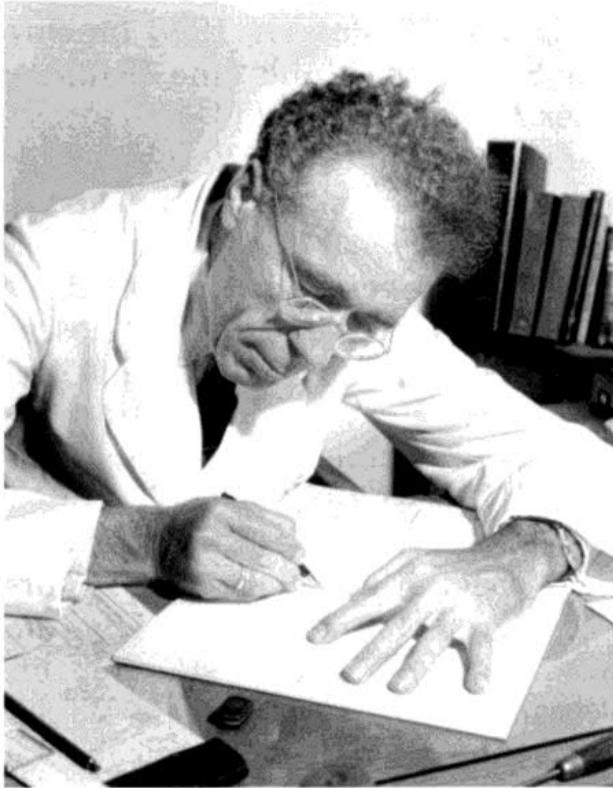


Bild 2: Dipl. El. Ing. ETH Eugen Leuthold 1957 an seinem Arbeitsplatz bei SABA mit seiner „berühmten Kladde“ [1].

Offenheit und Hilfsbereitschaft erfreuen.“ Seine Mitarbeiter schwärmen für ihn - hartgesottene Männer, die seit Jahrzehnten im Beruf sind und seit vielen Jahren mit ihm zusammenarbeiten. „Er ist Wanderprediger in Menschlichkeit und gegenseitiger Duldsamkeit.“ - „Den heimatlichen Bergen, der Natur überhaupt gilt *Eugen Leutholds* große Liebe.“ [3] Er war ebenso begeisterter Bergsteiger wie Skiläufer. Es ist schön über einen Ingenieur zu berichten, der nicht nur ein vorzüglicher Wissenschaftler, sondern auch ein großartiger Mensch gewesen sein muss. Fast vier Jahrzehnte, nachdem ihn *Hermann Schwer* zu SABA geholt hatte, nach

fast vier Jahrzehnten, in denen er den Ruf von SABA wesentlich bestimmt hat, wurde er mit 65 Jahren pensioniert, ohne vorher in den Vorruhestand geschickt zu werden. Zehn Jahre später starb er.

Offensichtlich liegt die Elektrotechnik der Leuthold-Sippe im Blut: *Eugen Leutholds* Vater war Elektroingenieur und Technischer Leiter des Flusskraftwerks Gösgen, heute Standort eines Kernkraftwerkes. Sein Sohn *Peter Leuthold* emeritierte im April 2002 als Professor für Nachrichtentechnik an der ETH Zürich, und auch *Eugen Leutholds* Enkel ist Dipl. El. Ing. ETH. „Vier Generationen Elektroingenieure sind doch eher selten, und es sei festgehalten, dass meines Wissens bezüglich der Berufswahl keinerlei Beeinflussung erfolgte.“ [1]

Literatur

- [1] Leuthold, Peter, Prof. Dr., Zürich: Schriftverkehr mit dem Verfasser 2002.
- [2] Es begann mit einem Besuch in der Schweiz. 8-Uhr-Blatt, 36. Jahrgang, Sondernummer August 1957, S. 2.

- [3] Am Wochenende geht's auf das Sustenhorn. 8-Uhr-Blatt, 36. Jahrgang, Sondernummer August 1957, S. 2.
- [4] Motorelektronische Sendereinstellung entwickelt. Diplomingenieur Eugen Leuthold beging seinen 60. Geburtstag. Südkurier, 19.1.1963, Nr. 16, S. 16.
- [5] Brunner-Schwer, H. B., Peter Zudeick: SABA, Bilanz einer Aufgabe. ISBN 3-89151-101-9
- [6] Saba bringt zur Saison: MHG, eine zukunftsreiche Erfindung für Superhets. Radio-Händler, Heft 15, Jg. 1950.
- [7] Katalog der Radiozentrale Alex v. Prohaska: Ausgabe 1930/31.
- [8] Erb, E.: Radiokatalog Band I. ISBN 3-907007-21-2, 1998, S. 259.
- [9] Abele, G. F.: Historische Radios. Band II. ISBN 3-9803451-4-9, 1996, S. 117.
- [10] Erb, E.: Bisher unveröffentlichte Informationen über die Firma Komet Radio AG, Mitlödi, Kanton Glarus, Schweiz. E-Mail an den Verfasser vom 12.8.2002.
- [11] Freudenberg, H.: Die interessante Schaltung – Über die SABA-Empfänger 211 WL und 212 WL. 1995 und Forum unter <http://www.radiomuseum.org>.
- [12] Freudenberg, H.: Die interessante Schaltung - Rückkopplung bei dem Einkreiser SABA 240 WL. Funkgeschichte, Nr. 102, (1995) und im Forum unter <http://www.radiomuseum.org>.
- [13] Freudenberg, H.: Die interessante Schaltung - Die MHG-Schaltung von SABA, untersucht an SABA-Bodensee W 52 von 1952. Funkgeschichte, Nr. 148, (2003).
- [14] Brunner-Schwer, H. G.: Brief an den Verfasser vom 7. August 2002.
- [15] SABA: Wie ein Radio entsteht. VHS-Kassette, 36 min., Schwarzwaldmuseum Triberg, 18,00 € + Porto.

Auf der Suche...

Für ein demnächst erscheinendes Buch suche ich dringend Bilder oder Prospekte von Geräten der folgenden Firmen:

Firmen in Ost:

Funkbau Schäfer, Berlin

Sachsenklang, Leubsdorf

Simonis, Warnemünde

Weruf, Engelsdorf

Firmen in West:

Äola, Berlin

Elbeg, Berlin

Gollnow, Höxter

Kersi, Sindelfingen / Stuttgart

TAK (Kansi), Berlin

Voss-Radio, Eislingen

Ruwel, Berlin

Schaleco - Notzeitgerät

Setzen Sie sich bitte mit mir in Verbindung, wenn Sie ein Gerät dieser Firmen haben oder jemand kennen, der eines besitzt.

Günter F. Abele

Tel.:

Einsendeschluss

Einsendeschluss für das Lösungswort zum Preisrätsel aus der FG 144, Seite 331, ist der 30. April. Die Auslosung der Gewinner erfolgt auf der GFGF-Jahreshauptversammlung in Rottenburg a.d. Laaber.

Lösungen sind an den Kurator, Herrn Winfried Müller zu schicken.

Die MHG-Schaltung von SABA, untersucht am SABA-Bodensee W 52 von 1952 (1)

Hermann Freudenberg, Netphen

In ihren letzten Vorkriegsgeräten hatten Körting und Saba in den Spitzengeräten bereits einstellbare („regelbare“) Dreifach-Bandfilter eingesetzt, um entsprechend den Empfangsbedingungen zwischen großer HF-Bandbreite bei starken ungestörten Sendern und maximaler Trennschärfe bei störenden Nachbarsendern wählen zu können. Bei Spitzengeräten wurde das Problem gelöst, indem für den Empfang des Ortssenders das Gerät auf Geradeaus-Empfang umgeschaltet werden konnte (Körting Transmare).

Bei Siemens wurde noch 1940 und 1941 das Problem in weiten Grenzen einstellbarer HF-Bandfilter wissenschaftlich behandelt [11], ohne dass wegen des Krieges diese Arbeiten praktische Bedeutung hatten. Das umfangreiche Literaturverzeichnis zu diesem Aufsatz zeigt, wie wichtig bis in die 50er Jahre das Problem in Wissenschaft und Industrie genommen wurde. In [19] wird im Jahre 1950 berichtet, dass *Dipl.-Ing. Leuthold*, Leiter der Radio-Entwicklungsabteilung bei SABA, über ein Jahrzehnt, also auch während der Kriegsjahre, an dem Problem der in weiten Grenzen veränderbaren Bandbreite von Rundfunkband-

filtern gearbeitet hat. Das Ergebnis war die Mehrweg-Hochfrequenz-Gegenkopplung. *Leuthold* hatte schon 1936 [19] das in der Kopplung veränderliche Dreikreis-Bandfilter entwickelt, das erstmalig 1938 bei den beiden Superhets SABA 455 WK und SABA 580 WK eingesetzt wurde.

Der Kopenhagener Wellenplan von 1950 gab in Deutschland den Anstoß, das UKW-Band 87 - 100 MHz für den Rundfunkempfang zu erschließen. Gleichzeitig erfolgte für die „Welle der Freude“ die Umstellung von der Amplituden- auf die Frequenzmodulation. Damit war hier das Problem ausreichender NF-Bandbreite bis 15 kHz gelöst, ohne dass noch entsprechend den jeweiligen Empfangsbedingungen Einstellungen im HF- und ZF-Teil der Empfänger nötig gewesen wären.

Dass der UKW-Empfang bei der Einführung vom Hörer so begeistert aufgenommen würde, konnte bei der damaligen Armut des Landes und der Bevölkerung niemand ahnen. Deshalb galt in den Labors der Empfängerfabriken zunächst auch weiter der Pflege des AM-Empfangs große Aufmerksamkeit, bis dann nach relativer kurzer Zeit, endgültig aber mit Einführung des

UKW-Stereo-Empfangs, die AM-Bereiche mehr oder weniger zu Beigaben schrumpften, auf die man aus Konkurrenzgründen nicht verzichten konnte.

Nach der fortschrittlichen Schaltungstechnik der letzten Vorkriegsjahre mit den Drei-Kreis-Bandfiltern überraschte SABA 1950, zwei Jahre nach der Währungsreform, bei den Geräten Meersburg und Freiburg durch ein 4-fach-ZF-Filter in MHG-Schaltung. Diese Bandbreitenumschaltung durch Mehrweg-Hochfrequenz-Gegenkopplung setzte SABA dann bei den Geräten in Tabelle 1 ein.

Am Beispiel des SABA-Bodensee W 52 soll eine der Varianten dieser Schaltung praktisch und theoretisch untersucht und beschrieben werden. Der Verfasser wählte dieses

Gerät zum einen, weil es sich in seiner Sammlung befindet, zum anderen deshalb, weil hier die MHG-Schaltung relativ einfach und übersichtlich ist.

Die Schaltung des ZF-Verstärkers und Demodulators

Das Schaltbild des SABA Bodensee W 52 ist sehr umfangreich, und die Funktionsweise der MHG-Schaltung lässt sich nur schwer erkennen. (Das komplette Schaltbild wird im Mittelteil der nächsten FG erscheinen.) Deshalb zeigt Bild 1 den ZF-Verstärker mit den HF-Gleichrichtern nur für den AM-Bereich; alle Bauteile des FM-Teils wurden weggelassen, ebenso die

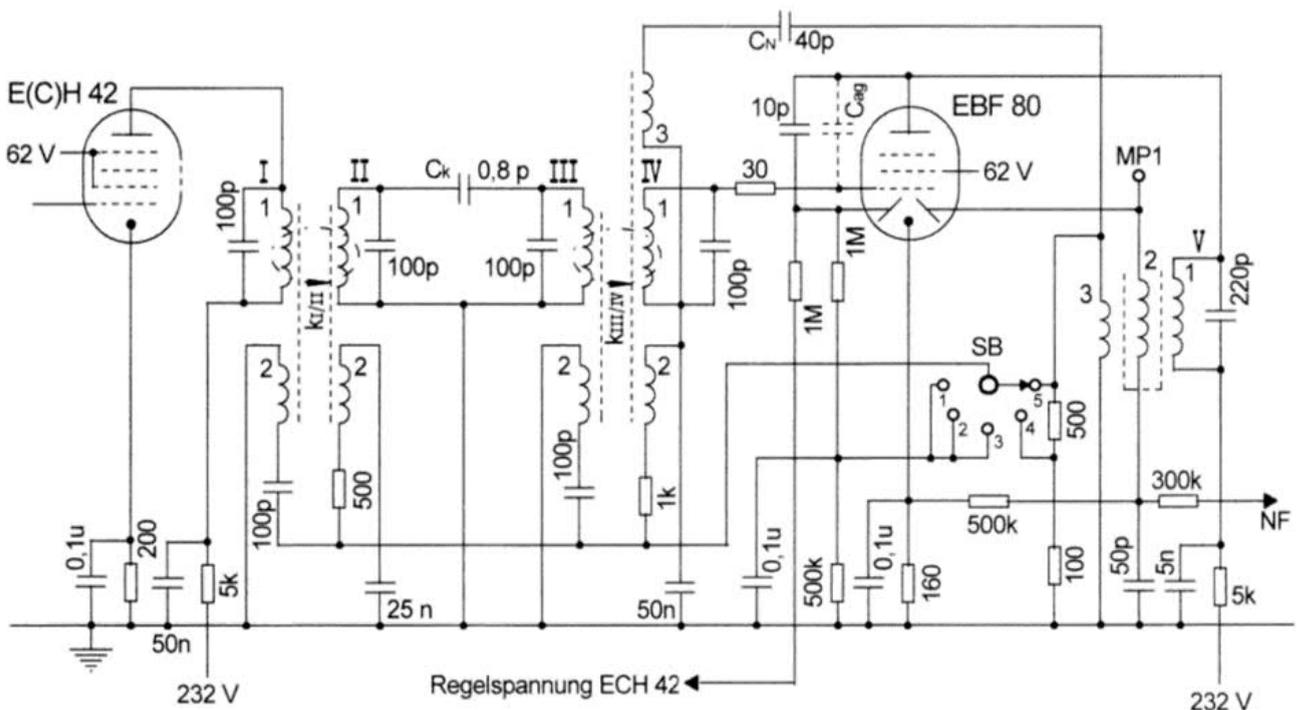


Bild 1: ZF-Verstärker mit den HF-Gleichrichtern nur für den AM-Bereich

Typ	Saison	Filter zwischen Misch- und ZF-Röhre	Anodenkreis der ZF-Verstärkerröhre
Meersburg W/GW	1950/51	4-Kreis-BF (I-IV)	Einzelkreis
Freiburg W/W10	1950/51	4-Kreis-BF (I-IV)	2fach-BF
Bodensee W	1951/52	4-Kreis-BF (I-IV)	Einzelkreis
Konstanz W	1951/52	4-Kreis-BF (I-IV)	2fach-BF
Bodensee W52	1952/53	4-Kreis-BF (I-IV)	Einzelkreis
Lindau W II/GW II	1952/53	2-Kreis-BF (I-II)	2fach-BF
Schwarzwald W II	1952/53	3-Kreis-BF (I-III)	2fach-BF
Meersburg W II	1952/53	4-Kreis-BF (I-IV)	2fach-BF

Bauelemente für die Spannungsversorgung. Die Bezeichnungen des SABA-Schaltbildes wurden übernommen.

Auch der so gezeichnete AM-ZF-Verstärker lässt die Einzelheiten der Schaltung noch nicht ohne weiteres erkennen. Deshalb ist der ZF-Verstärker nach Bild 1 weiter aufgelöst. Bild 2 zeigt den ZF-Verstärker in seiner Grundform mit einem 4-Kreis-Filter (Kreise I bis IV) zwischen Mischröhre und ZF-Verstärkerröhre und mit einem Einzelkreis im Anodenkreis dieser Röhre (Kreis V) mit dem Koppellement zur linken Regelspannungsdiode ($C = 10 \text{ pF}$) und mit der Transformatorwicklung zur rechten Demodulatordiode. Die ZF-Kreise I und II sowie

III und IV sind, wie die Messung zeigte, leicht unterkritisch induktiv gekoppelt ($k_{I/II}$ bzw. $k_{III/IV}$), die Kreise II und III sind ebenfalls leicht unterkritisch, aber kapazitiv ($0,8 \text{ pF}$) gekoppelt.

Die Kreiskapazitäten des 4-Kreis-Filters sind mit 100 pF relativ klein. Die Gitter-Anoden-Kapazität $C_{ag} \approx 0,002 \text{ pF}$ der ZF-Röhre EBF 80, obwohl sehr klein, würde selbst bei dieser kleinen Kreiskapazität zu einer unzulässigen unsymmetrischen Verformung der ZF-Durchlasskurve führen [17]; deshalb ist C_{ag} neutralisiert. Die Bauteile zur Neutralisierung sind in Bild 3 mit $C_N = 40 \text{ pF}$ und mit den Wicklungen IV/3 und V/3 ergänzt.

Bild 4 zeigt die Schaltelemente

Schalterebenen für die Bandbreitenschaltung	Art der Bandbreiteneinstellung
1	Gegenkopplung auf I bis IV
2	Gegenkopplung auf I bis IV
1	Gegenkopplung auf I bis IV
3	Koppl. I/II; Gegenk. III/IV
1	Gegenkopplung auf I bis IV
1	Gegenkopplung auf I bis II
2	Gegenkopplung auf I bis III
Tasten schmal/breit	Gegenkopplung auf I bis IV

Tabelle 1: SABA-Geräte mit Hochfrequenz-Gegenkopplung.

der eigentlichen Mehrweg-Hochfrequenz-Gegenkopplung mit dem zugehörigen Schalter SB, mit dem die Bandbreite in drei Stufen eingest-

stellt werden kann (Stufen 1 bis 3: ohne Gegenkopplung, schmal; Stufe 4: mit Gegenkopplung, mittel; Stufe 5: mit Gegenkopplung, breit). Im

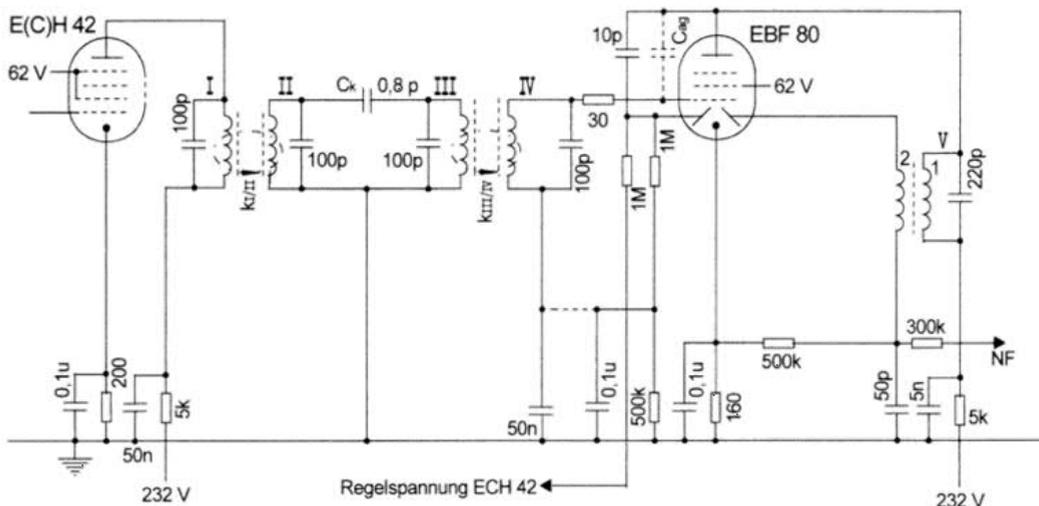


Bild 2: AM-ZF-Verstärker wie in Bild 1, jedoch ohne Neutralisation und ZF-Gegenkopplung.

Schaltungsbeschreibung und praktische Erfahrung nach dem ZF-Abgleich

In den Schalterstellungen eins bis drei des Schalters SB ist die MHG-Schaltung ohne Wirkung. Da alle Kreise unterkritisch gekoppelt sind, entspricht die Durchlasskurve des ZF-Verstärkers vom Gitter der ECH 42 bis zu Messpunkt MP1 (Bild 3) weitgehend der Durchlasskurve von fünf nullgekoppelten Kreisen. Die Bandbreite ist schmal (Bild 6, Kurve „schmal“). Die verzögerte Regelspannung entsteht an der linken Diode der EBF 80 und wird in voller Höhe über einen Widerstand von 1 M Ω an Gitter 1 der E(C)H 42 und in halber Höhe [18; § 352] über den Spannungsteiler 1 M Ω / 1 M Ω , die Schalterkontakte 1, 2, 3, die Wicklungen

IV/2, IV/1 und den Widerstand 30 Ω dem Steuergitter der E(B)F 80 zugeführt. Die Kreise II, IV und V werden über die Wicklungen II/2, IV/2, V/3 und die Widerstände 500 Ω , 1 k Ω und 100 Ω in Reihe mit 500 Ω bedämpft. Die Dämpfung ist jedoch gering und messtechnisch kaum nachweisbar. Der ZF-Verstärker wurde entsprechend der SABA-Abgleichanweisung abgeglichen und die Durchlasskurven mit Wobelsender und Oszilloskop gemessen; die Ergebnisse zeigen die Bilder 8, 9 und 10, Durchlasskurven fast wie aus dem Lehrbuch.

Doch die Freude währte nicht lange; als das Gerät am Tage nach dem Abgleich wieder eingeschaltet wurde, war die Wobbelkurve in der Schalterstellung 5 (breit) sehr unsymmetrisch. Was war geschehen? SABA beschreibt die MHG-Schaltung als gegengekoppelten Hochfrequenz-, aber auch als Zwischen-

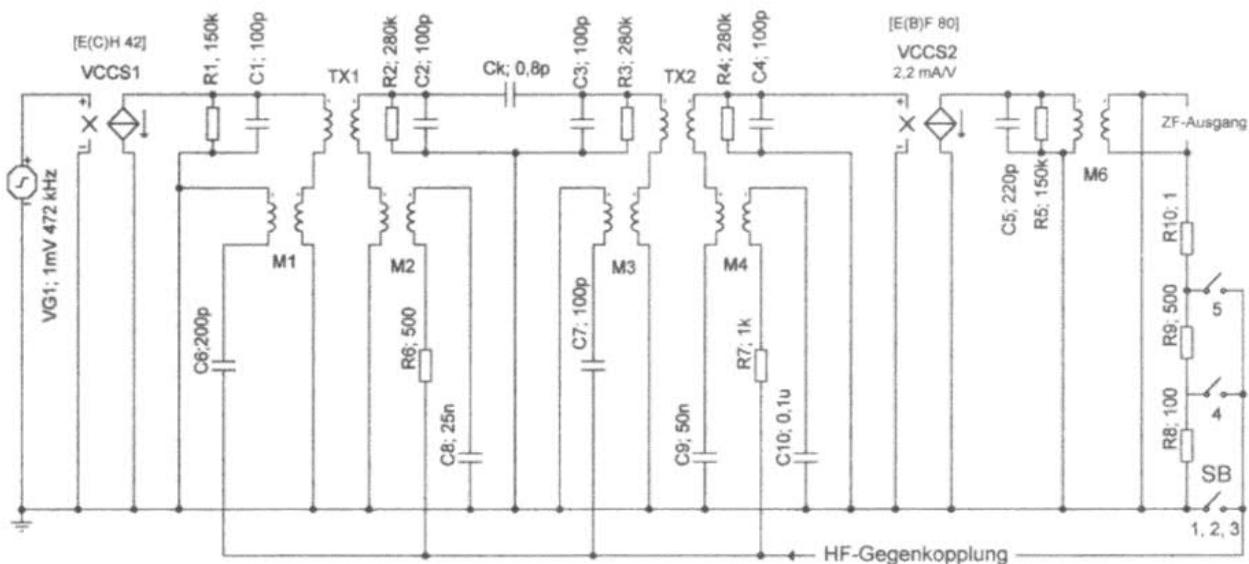


Bild 5: *ELEKTINA-Simulationsmodell des ZF-Verstärkers des SABA Bodensee W 52.*

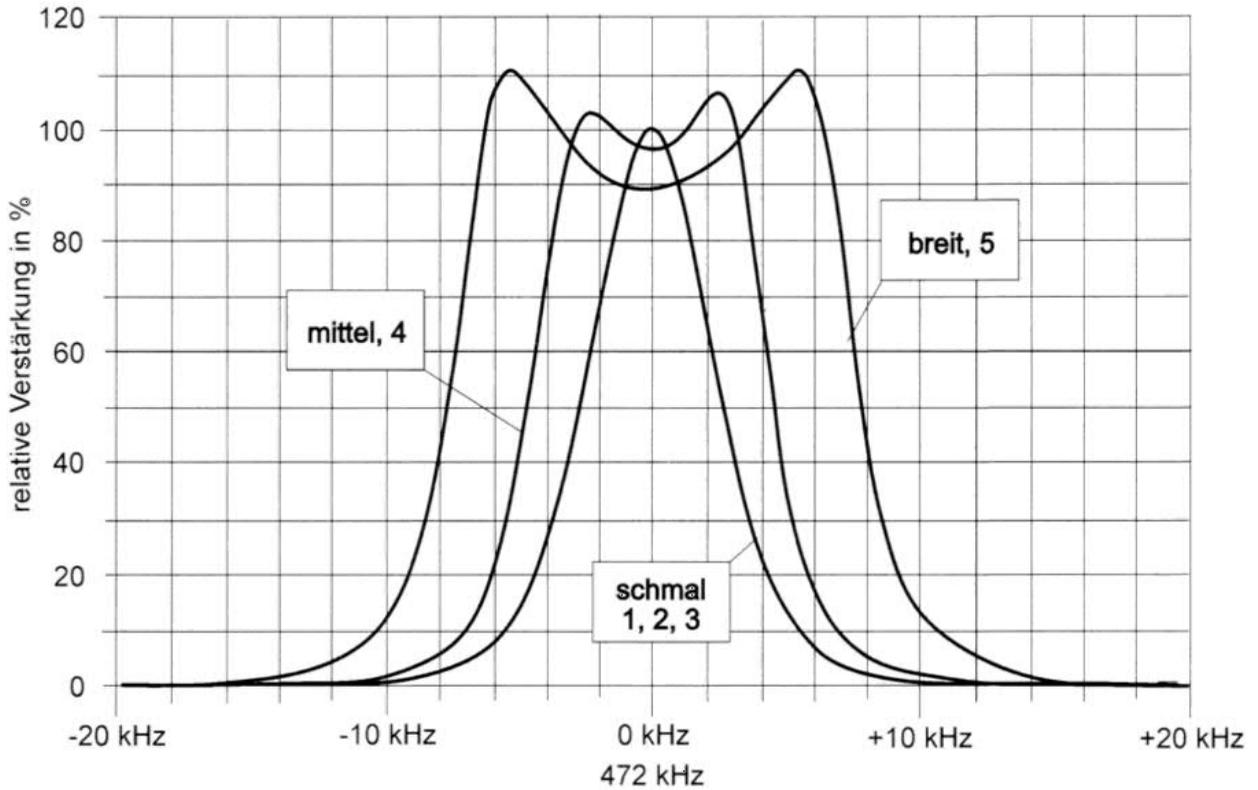


Bild 6: Mit *ELECTINA* berechnete Durchlasskurven des ZF-Verstärkers nach Bild 5 in den Stellungen des Bandbreitenschalters SB 1, 2 oder 3 (schmal) und in den Stellungen 4 (mittel) und 5 (breit) (472 ± 20 kHz).

frequenz-Verstärker. Bei Gegenkopplung erwartet man jedoch eine Erhöhung der Stabilität. Tatsächlich zeigte jedoch das Messergebnis, dass die Schaltung nicht stabil und offensichtlich wärmeabhängig ist.

Die Ursache der Instabilität sollte rechnerisch mit dem Simulationsprogramm *ELECTINA* untersucht werden. Durch Messungen am Gerät des Verfassers (Messungen der Übersetzungsverhältnisse und der Kopplungen der ZF-Übertrager, der Spulengüte u.a.) konnte das Ersatzschaltbild (Bild 5) gewonnen werden, mit dem das Verhalten der Schaltung und die Abhängigkeit von Bauteiltoleranzen simuliert werden können. Im Simulations-

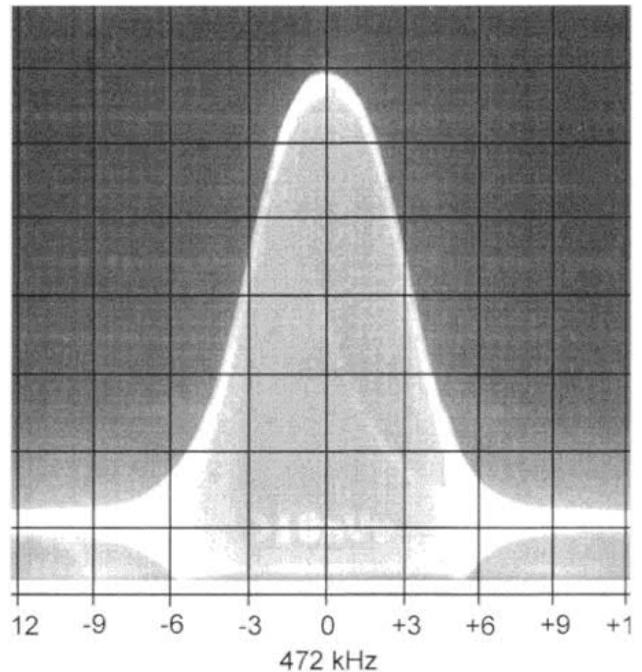


Bild 7: Durchlasskurve „schmal“ des ZF-Verstärkers an Messpunkt MP1 (472 ± 15 kHz).

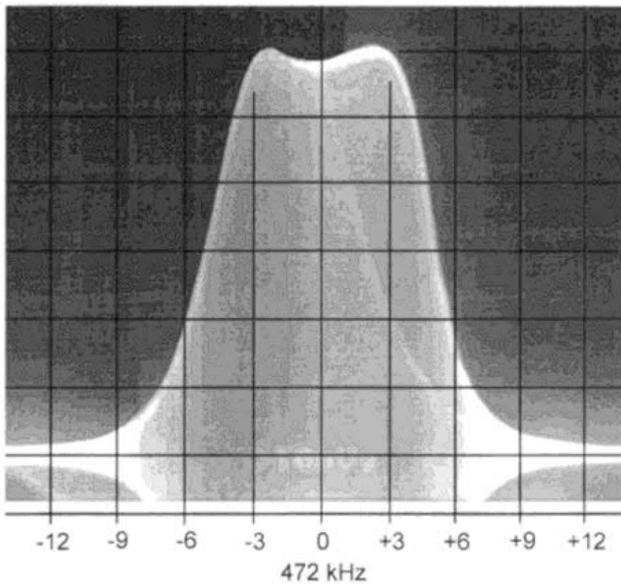


Bild 8: Durchlasskurve „mittel“ des ZF-Verstärkers an Messpunkt MP1 (472 ± 15 kHz).

modell Bild 5 sind die Kondensatoren 25 nF, 50 nF und 0,1 μ F weggelassen, die in der wirklichen Schaltung die MHG-Kreise und die Regelspannung hochfrequenzmäßig

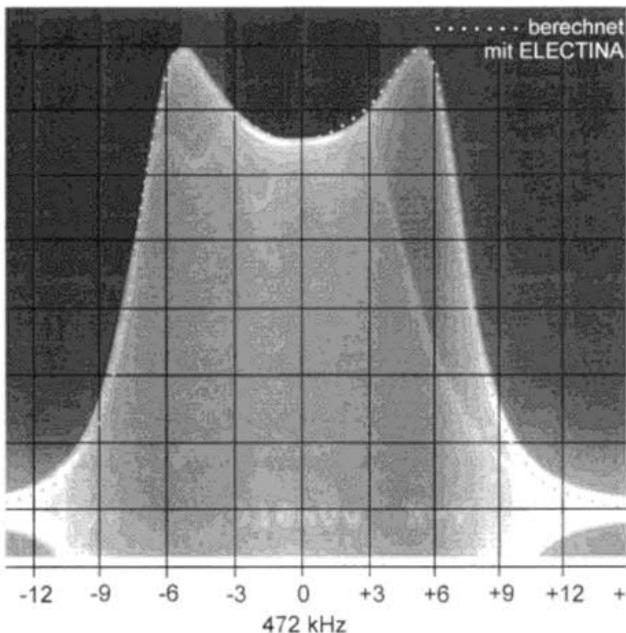


Bild 9: Durchlasskurve „breit“ des ZF-Verstärkers an Messpunkt MP1 (472 ± 15 kHz). Mit ELECTINA berechnete Kurve punktiert.

gegen Null abblocken und die auf das Hochfrequenzverhalten im ZF-Bereich keinen Einfluss haben. Sie sind durch Verbindungen gegen Null ersetzt.

Die berechneten Kurven in Bild 6 stimmen sehr gut mit den gemessenen Kurven (Bilder 7, 8 und 9) überein, die mit Wobbelsender und Oszillograf an Messpunkt MP1 (SABA-Schaltbild: „Hier kann ein Kurvenschreiber angeschlossen werden“) gewonnen wurden. Die durch den X-Rücklauf erzeugten Bilder wurden durch die Bildbearbeitung entfernt.

In der folgenden FG-Ausgabe folgen die theoretische Untersuchung der MHG-Schaltung, die Serviceeinstellungen und das Gesamtschaltbild des SABA Bodensee W 52, sowie Teil II des Literaturverzeichnisses.

Literaturverzeichnis (1)

- [1] Frühauf, H.: Die kritischen Bedingungen für gekoppelte Schwingkreise (Bandfilter). Bandfilter veränderlicher Bandbreite. Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Nr. 46, 1935, S. 160 ff.
- [2] Frühauf, H.: Symmetrische, kapazitiv gekoppelte Bandfilter mit regelbarer Bandbreite. Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Nr. 50, 1937, S. 197 ff.
- [3] Steinmetz, J.: Rückkopplungsbandfilter. Zeitschrift für Hochfrequenztechnik und Elektroakustik, Nr. 51, 1938, S. 112 ff.

Entwicklung des UKW-Rundfunks

Teil 7: Zeitraum 1934 - 1940, Folge 1

Der UKW-Superhet (AM)

Gerhard Bogner, Neu-Ulm

Durch die Inbetriebnahme des leistungsfähigen 16-kW-UKW-Senders seitens der DRP und die kurzen aber regelmäßigen Ausstrahlungen des Hörprogrammes der „Funkstunde“ kam es praktisch bereits 1932 zu einer vorgezogenen Erprobungsphase eines UKW-Rundfunks. Um keine falschen Hoffnungen zu wecken, legte die DRP jedoch Wert auf die Feststellung, dass diese Sendungen ausschließlich Versuchszwecken dienen [232, 37].

Das Interesse aber war geweckt, und so entstand ein beschränkter Bedarf an Zusatz- und Vorsatzgeräten, die mit den vorhandenen Rundfunkempfängern zusammenarbeiten konnten, ohne dass wesentliche Änderungen an diesen vorgenommen werden mussten [233].

Neben dem von Telefunken 1931 vorgestellten Audion-Zusatzgerät, das für den Anschluss an die Tonabnehmerbuchsen eines Rundfunkempfängers vorgesehen war, erarbeiteten G. Leithäuser und R. Engel am Heinrich-Hertz-Institut (HHI) den Prototyp eines einfachen UKW-Vorsatzgerätes, das nach dem Überlagerungsprinzip als Frequenz-Umsetzer

(Konverter) arbeitete. (Mit Ausnahme spezieller Loewe-Röhren war eine wirtschaftlich vertretbare Geradeausverstärkung der 7-m-Welle mit den damaligen Rundfunk-Röhren nicht gegeben.) [234, 235]

Der Mangel an geeigneten Röhren machte es erforderlich, durch Transponierung die Verstärkung in eine wesentlich niedrigere Zwischenfrequenzebene zu verlegen. Die zwischenzeitlich eingeführte Quarzsteuerung des Senders erleichterte zudem die Anwendung des Superhetprinzips.

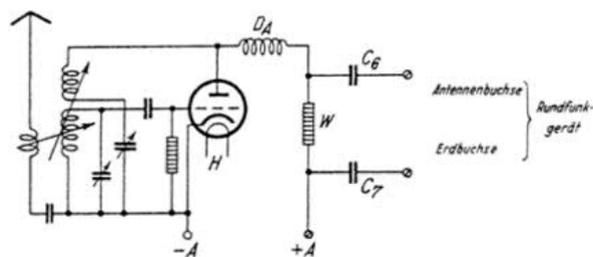


Bild 1: UKW-Vorsatzgerät (Konverter), welches nach dem Überlagerungsprinzip als Frequenzumsetzer funktioniert. Die Röhre arbeitet gleichzeitig als Oszillator-, Empfangs- und Mischröhre (Autodyne-Schaltung). Nach der Drossel DA wird über den Kondensator C₆ und C₇ die am Widerstand W zur Verfügung stehende ZF ausgekoppelt.

Unbefriedigend war jedoch auf der Empfängerseite das „Weglaufen“ des Oszillators. (Durch den Erwärmungsvorgang bei indirekt geheizten Röhren musste in der ersten Viertelstunde mit einer Drift von etwa 200 kHz gerechnet werden.) [232, 236, 237]

Um mit minimalem Aufwand auszukommen, griff man beim UKW-Vorsatzgerät des HHI auf die Autodyne-Schaltung (selbstschwingende Mischstufe) zurück, um mit einer preiswerten Röhre (REN 904) auszukommen. Durch eine geringfügige Verstimmung des Schwingaudions, gegen die Welle des zu empfangenden Senders entstand eine Zwischenfrequenz (ZF), die im Empfangsbereich eines normalen Rundfunkempfängers lag, der die ZF-Verstärkung übernahm. Dieses Verfahren gestattete eine ausreichende Steigerung der Empfangsleistung (Empfindlichkeit), ohne dass man das Rauschen eines Pendelrückkopplungsempfängers in

Kauf nehmen musste [238].

Durch eine ausreichend geschirmte Bauweise dieses UKW-Vorsatzgerätes und kurze Verbindungsleitungen zum hochfrequenten Eingang des Rundfunkempfängers (Antenne- und Erdanschluss), konnte verhindert werden, dass der Umsetzer als Antennengebilde auf Mittel- oder Langwelle wirkte und damit kein störungsfreier UKW-Empfang möglich war. Wegen erheblicher Abstrahlung der Oszillatorfrequenz über die Antenne (Störstrahlung) hatte die Autodyne-Schaltung in dieser primitiven Ausführung jedoch keine rechte Zukunft [234].

Im gleichen Jahr veröffentlichte *H. Hewel* unter dem Titel „Telesuper“ eine Schaltung für ein UKW-Eingangsteil, das für Bild- oder, zusammen mit einem Radioempfänger, für Tonempfang Verwendung finden konnte. Verwendung fanden für die Funktionen Mischung und

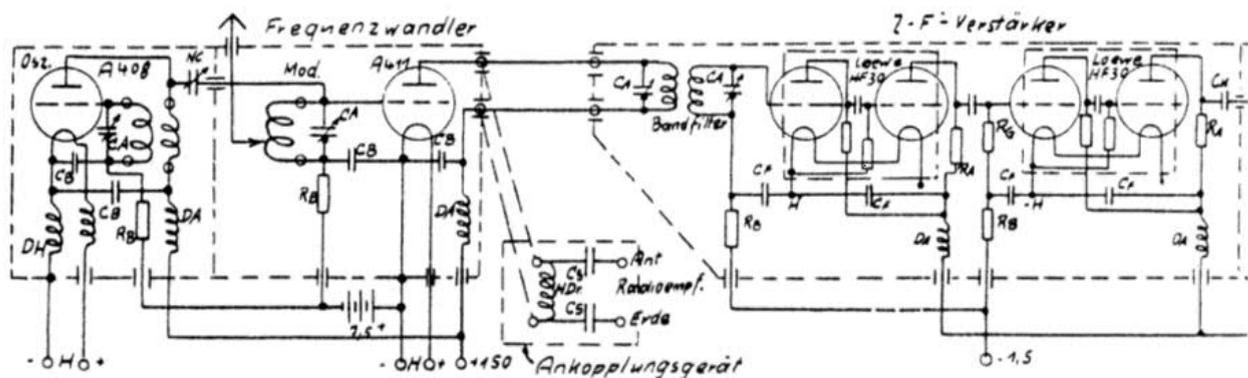


Bild 2: UKW-Vorsatzgerät mit je einer Röhre für Mischung und Überlagerung, sowie getrennte Abstimmung von Vor- und Oszillatorkreis. Die ZF (1000-1500 kHz) wird zum Hörempfang über ein „Ankopplungsgerät“ dem auf die betreffende Frequenz eingestellten Radiogerät zugeleitet. Für wahlweisen Bildempfang ist der Spezial-ZF-Verstärker (Bandbreite 2,5 kHz) vorgesehen. Die Mischung erfolgt aditiv.

Überlagerung zwei getrennte Röhren, was eine lose kapazitive Ankopplung des Oszillators an den Eingangskreis über den Kondensator „NC“ erlaubte (Additive Mischung) [239].

Das Fernsehen bringt die zivile Entwicklung voran

Um 1932 begann sich abzuzeichnen, dass einem vollelektronischen Fernsehen die Zukunft gehört. Im Gegensatz zur Nipkow-Scheibe, stand man hier noch am Anfang der Entwicklung. Ein Fernsehen mit deutlich mehr als 90 Zeilen erfordert auf der hochfrequenten Seite aber Sender- und Empfangskonzepte für eine größere Nutzbandsbreite. Verwendete TeKaDe 1932 beispielsweise für seinen Spiegelschrauben-Empfänger SS 7/90 (90-Zeilen-Bild) ein simples Audion mit Anodengleichrichtung und einen dreistufigen Widerstandsverstärker (Bandbreite ≈ 100 kHz), so zeigte die Radio-A.G. D.S. Loewe auf der Funkausstellung 1923 bereits einen UKW-Superhet für den Bereich $\lambda = 12 - 4$ m.

Noch war es ein Empfänger ohne Vorstufe und mit getrennt bedienbarem Vor- und Oszillatorkreis - aber aussichtsreich in der Konzeption. Denn im nachfolgenden 4-stufigen ZF-Verstärker fanden 2-fach-Röhren mit kapazitätsarmer Schwingdrosselkopplung Verwendung, denen ein Anodengleichrichter folgte. Damaliger Kommentar der Funk-

schau: „Er sieht noch etwas nach Laboratorium aus.“ Zu dem von Telefunken angekündigten UKW-Überlagerungsempfänger merkte die gleiche Zeitschrift an: „... glänzte hier durch Abwesenheit.“ Hingegen verwendete Telefunken in dem auf der Funkausstellung vorgeführten Heimfernseh-Schrankgerät einen eingebauten UKW-Superhet ähnlicher „Machart“ für Ton (?) und Bild (Vorkreis, Mischer, Oszillator, 3-stufiger ZF-Verstärker) [240].

Bereits in dem im März 1932 herausgegebenen Geschäftsbericht 31/ 32 findet sich als Ergebnis der Untersuchungen unterschiedlicher Empfangsmethoden (Fernsehen) folgender Text: „... Als aussichtsreichstes Verfahren erwies sich der Überlagerungsempfang. Das entwickelte Modell zeichnet sich durch große Stabilität und Bedienbarkeit aus. Die Qualität des Empfängers

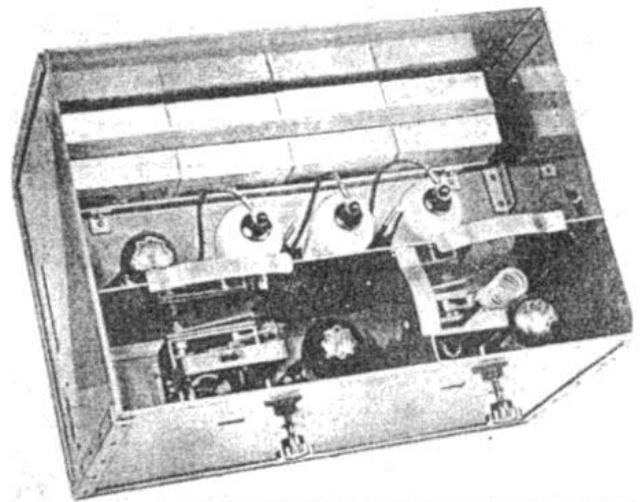


Bild 3: UKW-Superhet (Telefunken) von 1933. Vorne links: Eingangs- und Mischstufe; rechts: Überlagerungs-Oszillator; hinten: 3-stufiger ZF-Verstärker, Demodulator (Anodengleichrichter).

unterscheidet sich nicht von der Kurzschluss-Qualität.* Das Gerät ist mit Schirmgitterröhren ausgestattet, die für die kommende Fernseh-Rundfunk-Empfangstechnik unentbehrlich erscheinen.“ [241, 242, 243] (* Direkte Verbindung zwischen Aufnahme- und Wiedergabe-Apparatur über Kabel)

Die nachfolgende Weiterentwicklung führte zu einem in der Leistungsfähigkeit gesteigerten Empfänger für Fernsehzwecke (zwei Vorstufen, Mischstufe, drei ZF-Stufen), der die „... für seine Anwendung nötige Empfindlichkeit von 50 μV besitzt.“ (Mit einem Empfänger dieser Art unternahm Telefunken im Sommer 1933, in der Betriebsart Telephonie und Telegraphie, Überreichweitenversuche in Ostpreußen.) [244, 245]

Mit der Steigerung der Bildqualität auf 90 Zeilen (= 10 000 Bildpunkte bei 25 Bildwechsell/s, erforderliche Bandbreite: $f_b = 10\,000 \times 25 / 2 = 125\text{ kHz}$) schieden die einfachen UKW-Empfangsschaltungen (rückgekoppeltes Audion, Pendelfrequenz-Empfänger) aus, da diese nicht in allen Fällen in der Lage

waren, Videofrequenzen über 60 kHz verzerrungsfrei zu übertragen [246].

1932 beschrieb *M. von Ardenne* einen 4-stufigen-halbaperiodischen (Breitband-) Verstärker für UKW ($\lambda = 7\text{ m}$). Bei einer Bandbreite von 0,5 MHz ließ sich damit eine 100fache Spannungsverstärkung erzielen. Auf eine Geradeausverstärkung der Bild- und Tonsignale im UKW-Bereich (Fernsehen) über mehr als zwei Stufen hat die Industrie in Deutschland auch nach dem Erscheinen der Breitbandpentode EF 14 nicht wieder zurückgegriffen [127].

1933 ließen sich die gestiegenen Anforderungen an eine hohe Verstärkung bei großer Bandbreite relativ problemlos nur mit dem Superhetprinzip befriedigen, da eine für einen Breitband-Geradeausverstärker geeignete Röhre mit einem günstigen S/C-Verhältnis noch fehlte. Eine überschlägige Berechnung ergab, dass bei einer Gesamtverstärkung von 10^6 und einer Bandbreite von 0,5 MHz die Steilheit einer Röhre von 1,5 mA/V auf 12 mA/V erhöht werden musste,

wenn die Stufenzahl von sechs auf drei erniedrigt werden sollte [243].

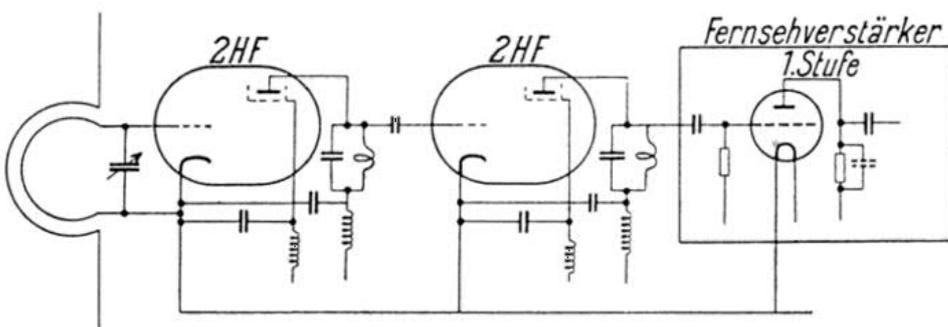


Bild 4: UKW-Geradeaus-Breitband-Verstärker ($\lambda = 7\text{ m}$) mit zwei Loewe 2-fach-Röhren (Bandbreite: 500 kHz, Verstärkung: 100fach).

Zwischenzeitlich bestimmte vor allem das elektronische Fernsehen mit seiner für die damaligen Verhältnisse hohen Bildauflösung von 180 Zeilen bei 25 Bildwechslern/s (= 40 000 Bildpunkte, erforderliche Bandbreite $f_b = 0,5$ MHz) das Entwicklungsgeschehen. Die hochfrequenztechnischen Fortschritte auf dem Gebiet des UKW-Rundfunks lassen sich deshalb ab 1934 in Deutschland nur in Verbindung mit den UKW-Empfangsteilen für Bild- und Tonwiedergabe darstellen, da die Regierung das Fernsehen als Prestigeobjekt über die Deutsche Reichspost förderte [247].

Der Superhet setzt sich auch bei UKW durch

In den Fernsehempfängern des Jahres 1934 bevorzugten die Firmen im UKW-Empfangsteil für den Ton noch überwiegend Geradeaus-Schaltungen [1] - was sich ändern sollte. Das Superhetprinzip bot den Vorteil, durch die frequenzmäßige Aufteilung einer hohen Gesamtverstärkung (etwa 10^6 -fach) die Rückkopplungsgefahr (Schwingneigung) zu verringern, was wiederum einen einfacheren Chassisaufbau ermöglichte. Dazu trugen nicht unerheblich die zwischenzeitlich eingeführten HF-Pentoden bei. Geeignete Mischröhren (Hexoden, Okto-den) boten darüber hinaus die Möglichkeit, die Konzepte für Mischung und Überlagerung wesentlich zu verbessern. Nach 1933 verließ die



Bild 5: Fernsehempfänger der Radio A.G. D.S. Loewe (1934) in moderner Bauweise. Das rechte Chassis enthält den UKW- und ZF-Teil (Superhet).

Industrie deshalb die additive Mischung mit Trioden und ging zur multiplikativen Mischung mit Mehrgitterröhren - auch bei UKW - über. Breitbandige HF- und ZF-Verstärker begrenzten im Gegensatz zu den einfachen Empfangsschaltungen (rückgekoppeltes Audion, Pendelfrequenz-Empfänger) nicht mehr so sehr eine Entwicklung in Richtung höherer Zeilenzahl. Ein neues Konzept für den Tonkanal vereinfachte zudem bei den Fernseh-Empfängern die Bedienung.

Soweit sich feststellen ließ, erzeugte die Radio-A.G. D.S. Loewe in ihrem Fernsehgerät von 1934 erstmals durch eine gemeinsame Überlagerungsfrequenz in der Mischstufe sowohl die Bild- als auch die Ton-Zwischenfrequenz [248].

Ermöglicht hat diese elegante Lösung der damals festgelegte Frequenzabstand zwischen Bild- und Tonträger von 1,8 MHz. Der Empfangszug des modular aufgebauten

In Ermangelung geeigneter Röhren verwendete Telefunken im Fernsehgerät FE III in der Vorstufe und in den Bild-ZF-Stufen eine Spezialröhre für Breitbandverstärker (RV 209) mit einer Steilheit von 8,5 mA/V. Bei einer Anoden- und Schirmgitterverlustleistung von 8 Watt eine nicht gerade wirtschaftlich sinnvolle Lösung! [249]

TeKaDe präsentierte als Besonderheit auf der Funkausstellung 1934 einen UKW-Superhetbaukasten für den 180-Zeilen-Bildempfang, der deshalb für eine Bandbreite von 500 kHz ausgelegt war. Dies wurde durch stark bedämpfte Bandfilter (Mittelfrequenz 900 kHz) und eine Drossel- beziehungsweise Widerstandskopplung realisiert. Stufenfolge: Mischer/Oszillator (ACH 1), 3-stufiger ZF-Verstärker (Rö ?), Demodulator (AB 1). Bei einer Eingangsspannung von 1 mV

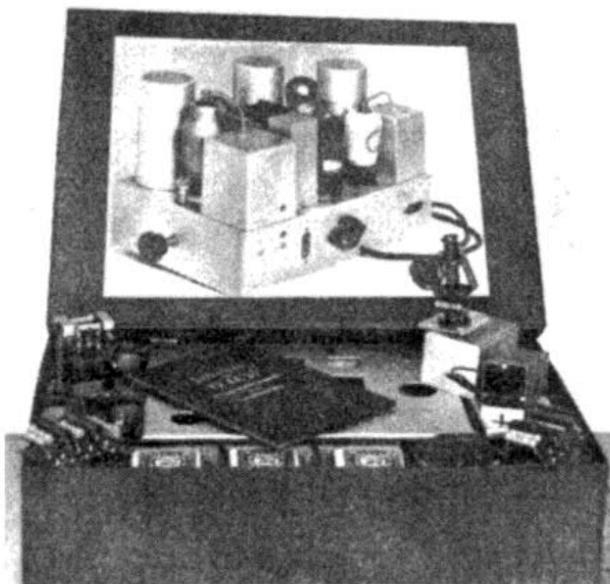


Bild 8: *TeKaDe-Baukasten für einen UKW-Superhet, der für den Empfang des 180-Zeilen-Bildes ausgelegt ist.*

ergab sich, gemäß den gemachten Angaben, eine Ausgangsspannung von 30 V an der AB 1. Ohne Röhren beabsichtigte TeKaDe den Bausatz für 90 bis 100 RM in den Handel zu bringen [248].

1935 gelang es den Firmen, die UKW-Teile wesentlich zu verbessern. So verfügte die zum Teil schon mit den neuen A-Röhren bestückte Bildempfänger-Baugruppe des Fernsehempfängers FE IV (Telefunken) über ein selektiveres UKW-Eingangsteil. Hier übernahm ein 3-teiliges keramisches Schleifdraht-Variometer die gemeinsame Abstimmung von Vor-, Zwischen- und Oszillatorkreis (Abstimmbereich $\lambda = 8 - 6$ m). Die induktive Abstimmung brachte, unter Ausnutzung der parasitären Kapazitäten, größere Resonanzwiderstände, womit sich auch die Vorstufenverstärkung anheben ließ (Antennen- und Zwischenkreis sind zu Gunsten des breiten Durchlassbereiches bedämpft). Die abgestimmte Vorstufe (RENS 164) verbesserte darüber hinaus durch einen Verstärkungsfaktor > 3 das Signal-/Rauschverhältnis vor der Mischröhre (ACH 1). Primär verhinderte die erhöhte Vorselektion dass es:

- in einem benachbart betriebenen Fernsehempfänger durch die Oszillatorstörstrahlung zu einer Moirébildung kommen konnte,
- bei Fernempfang eines weiteren Fernsehsenders ein Überlagerungsempfang auf einer Spiegelwelle möglich war.

Den Durchlassbereich des Ton-ZF-Verstärkers (AF 3, AF 7, AB 2)

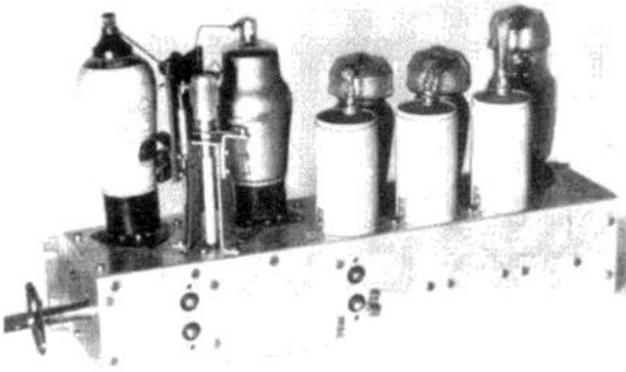


Bild 9a: UKW-, Vor-, Misch- und Oszillatorstufe mit nachfolgenden Bild-ZF-Stufen, sowie Bildendstufe (ohne die Abschirmhaube über den Röhren RENS 1264 und ACH 1). In der Mitte der beiden Röhren stehend: induktiv abgestimmter Zwischenkreis.

hatte die Entwicklung erheblich breiter als für das Tonspektrum erforderlich ausgelegt. Dadurch ließ sich zum einen, gegenüber dem Rundfunkempfang (L, M, K), eine gute Übertragungsqualität erzielen, zum anderen konnte die Oszillatorstufe stark herabgesetzt werden, was Kosten sparte [250, 251].

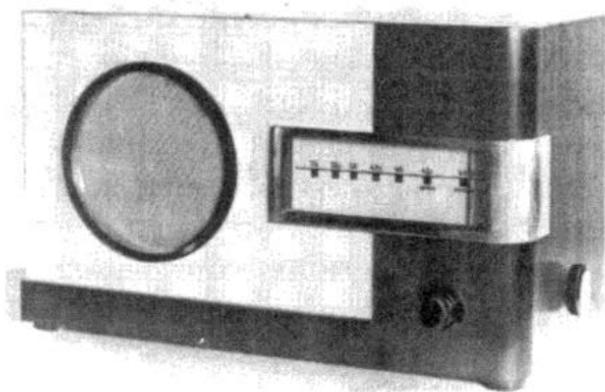


Bild 10a: Prototyp eines modern gestalteten UKW-Empfängers (Telefunken), 1935. Die in MHz kalibrierte Skala zeigt die Sendernamen „Berlin“ und „Brocken“.

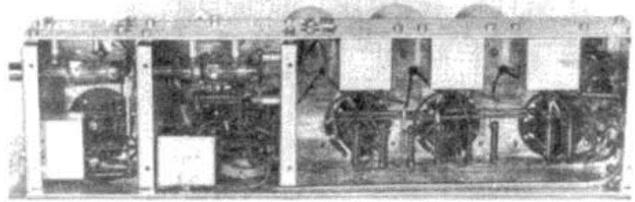


Bild 9b: Chassis-Ansicht der Vor-, Misch-/Oszillator und nachfolgender ZF-Kammer von unten. In Verlängerung der Abstimm-Achse von links oben: 1. Kammer: Vorkreis, induktiv abgestimmt. 2. Kammer: Kegelantrieb für Zwischenkreis, Oszillatortspule induktiv abgestimmt.

Bilder 9a und 9b: Fernsehempfänger FE IV (Telefunken), 1935.

Im Oktoberheft 1935 brachte die US-Zeitschrift „Electronics“ das Bild eines UKW-Rundfunkempfängers von Telefunken. Über dieses Gerät sind keine weiteren Informationen verfügbar. Die mit dem Gerät FE IV identische Abstimmkala lässt aber darauf schließen, dass für diesen Empfänger möglicherweise UKW-Eingangs- und Ton-ZF-/NF-Teil des Fernsehgerätes Verwendung fanden [252].

(Fortsetzung und Quellennachweis in der folgenden Ausgabe. Red.)

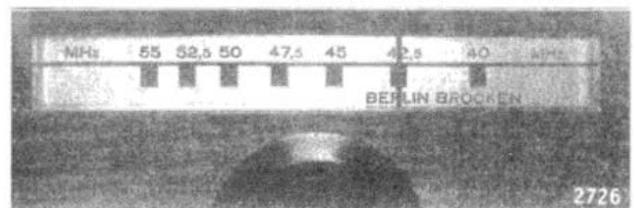


Bild 10b: Original-Abstimmkala des Fernsehgerätes FE IV im Vergleich zu Bild 10a.

RADIONE R 23 gibt es doch nicht - oder?

Conrad von Sengbusch,
Hamburg

In meiner fast 50-jährigen Tätigkeit als Funkamateurliebeskrieger kreuzten mindestens 20 RADIONE-Empfänger meinen Weg, die durchweg irgendwelche Abweichungen aufwiesen, im Grunde aber den Typen R 2 und R 3 zuzuordnen waren.

Alle meine Erfahrungen zu diesem Thema habe ich schon zu einem Beitrag für die FunkGeschichte verarbeitet (FG 147, S. 44), um der Nachwelt einiges „know-how“ auf diesem Gebiet zu überliefern.

Nikolaus von Eltz und seine Mitarbeiter waren sicher begnadete Entwickler, der Chef selbst aber auch ein ebenso guter Geschäftsmann. Während des Krieges und danach nahm er auch Aufträge für kleinste Serien an, die er aus den vorhandenen Geräten der Typen R 2 und R 3 ableitete. Diese Spezialempfänger, wie der SE 1, der R 3 b, der R 2 e und wie sie alle hießen, sind die Varianten, die das Sammeln von RADIONE-Empfängern erst interessant machen. Und genau hier liegt das Gebiet der Spezialsammler, die auch schon mal einen Peilvorsatz zum R 3 gefunden haben.

Dieser Beitrag gilt einem R 23: Vermutlich hat niemand diesen

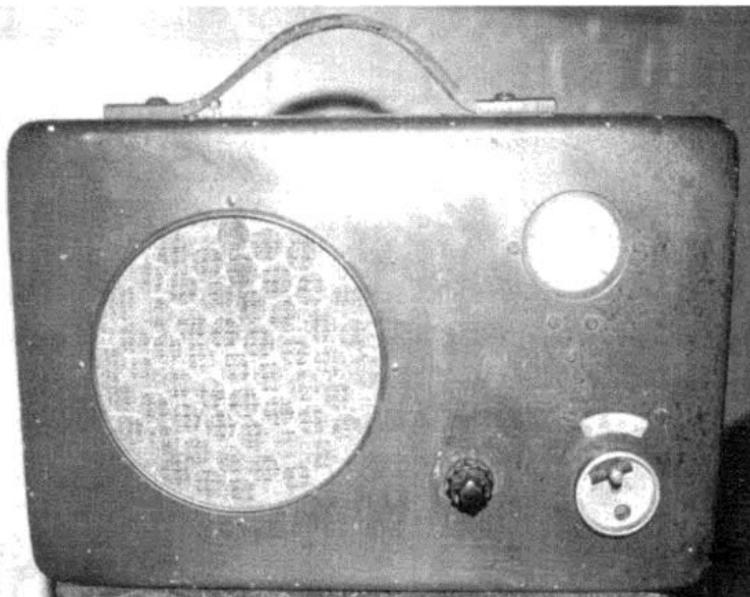


Bild 1: RADIONE R 23.

Empfänger bisher gesehen, aber mir liegt eine Veröffentlichung aus der Zeitschrift „das elektron“ von 1947 vor, nach der auf der Schweizer Rundfunkausstellung 1947 ein solcher Empfänger auf der Basis eines R 2 vorgestellt wurde. Das Gerät soll speziell für Funkamateure entwickelt worden sein, und zwar mit einem MW-Bereich sowie zwei gedehnten KW-Bereichen. Das sind aber auch schon alle Angaben, die nachzulesen sind, und genau so gingen die Informationen auch in die Dokumentationen der österreichischen Sammlerkollegen und Museen ein.

Ich stelle nun keinesfalls in Abrede, dass es einen solchen mit „R 23“ bezeichneten Empfänger gegeben hat, stelle aber wertfrei einen von mir in einem ostdeutschen Museum entdeckten „R 23“

mit Detailfotos zur Diskussion:

Zunächst zweifelten einzelne Experten und urteilten entschieden: „Es kann nur ein R 2 b mit 'verschlagenem B' sein!“ Nun, der Gerechtigkeit halber muss ich erwähnen, dass es nahe gelegen hätte, war das Gerät in der Vitrine doch als „R 28“ ausgezeichnet. Die exakte Nachprüfung ergab aber einwandfrei die Bezeichnung „R 23“, wie sie jetzt auch korrigiert ist. Und dennoch gibt es da noch eine Reihe weiterer Merkmale, die so gar nicht in das Bild passen:

- Das Gerät ähnelt äußerlich einem R 3,
- der Drehkondensator-Trieb mit Schnecke entspricht dem R 3,
- die Skala ist farbig markiert, wie beim R 3 und ohne Stationsnamen, aber mit den Besonderheiten: Frequenzangaben in „Meter“ (ausgeschrieben) für jeden der folgenden Bereiche:
15 ... 50 m; 20 ... 6 MHz
200 ... 580 m; 1500 ... 517 kHz
750 ... 2000 m; 400 ... 150 kHz
- Der Wellenbereichsschalter ist 4-

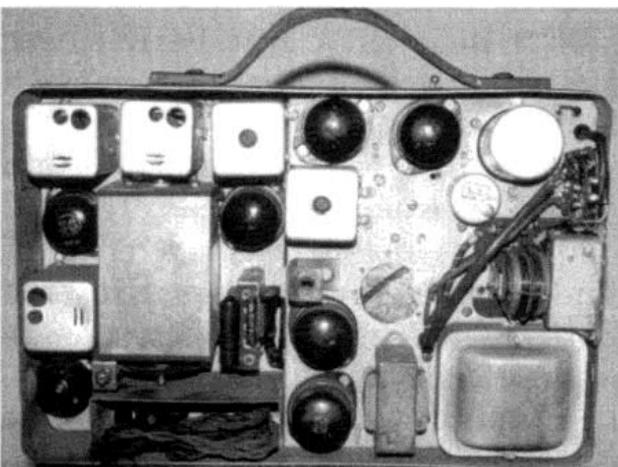


Bild 2: Blick auf das Chassis des R 23.

- fach, KML + Phono(?),
- der Original-Kräuselack ist typisch anthrazitgrau.
- ein Blick in das Chassis zeigt die Original-Bestückung mit Stahlröhren,
- das Chassis ist oberflächenbehandelt (ähnlich wie die Nachkriegs-R-2) und nicht rostanfällig wie die übliche Cadmierung,
- die Kondensatoren, soweit sie original und von der Rückseite zugänglich sind, verweisen auf die Bauzeit 6/44 und 9/44 (Becher),
- die Bauzeit stimmt mit dem Typenschild überein, das eindeutig und mehrfach gesichert folgende wichtige Angaben enthält:
Hersteller: bo
Type: R 23 F.-Nr: 163
Volt: 110/220/12,
- die Knöpfe für Lautstärke und Tonblende sind schwarzbraun.

Nun sind also die Experten gefragt, um das Gerät richtig einzuordnen und eventuell die Literatur zu ergänzen. Es hat den Anschein, als hätte eine anfordernde Dienststelle im Krieg den Abstimmmechanismus des R 3 für einen R 2 gefordert. Mit dem R 23 aus der Nachkriegsfertigung ist dieser R 23 aber nicht identisch!

Herrn *Willi Standfuß* vom „LUFTFAHRTTECHNISCHEN MUSEUM RECHLIN“ danke ich für die Bereitschaft, den „R 23“ näher untersuchen zu dürfen und Herrn *Dieter Blumenthal* für die Bilder.

Noch mehr Varianten des RADIONE R 2

Peter von Bechen, Freising

Ich habe mit Interesse den Artikel zum R 2 im letzten Heft (FG 147, S. 44) gelesen.

Neben den zahlreichen „kleinen“ Variationen dieses Gerätes, gibt es eine Ausführung mit einer anderen Röhrenbestückung, die im Artikel nicht erwähnt wurde.

Diese Version ist nach dem Krieg mit amerikanischen Röhren der 7er-Serie gebaut worden. Radione hat damals wohl keine Stahlröhren bekommen und konnte ein Tauschgeschäft machen (die 7er-Röhren waren auch in vielen US-Militär-

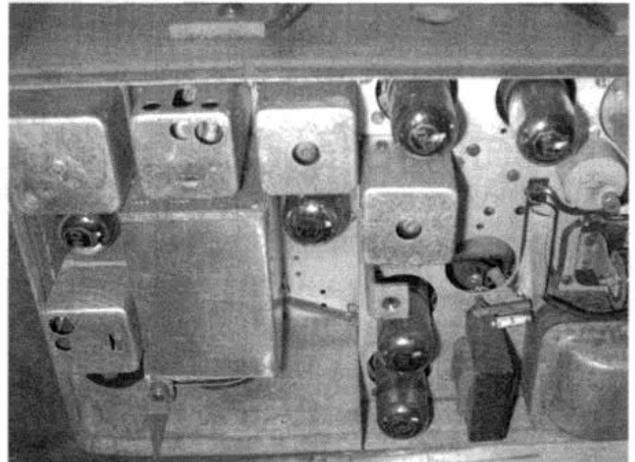


Bild 1: Innenansicht des Radione mit Glasröhren

geräten zu finden). Damit die Röhren passten, musste einerseits die Mechanik des Chassis aber auch die Schaltung geändert werden (Eintakt-Endstufe!).

Ich habe hier ein solches Gerät. Ein GFGF-Kollege (Den Name habe ich leider vergessen) hat mir ein Schaltbild besorgt. Ich vermute, es rätseln noch einige andere R2-Besitzer bei dem Gerät herum, was sie denn da eigentlich vor sich haben.

Deshalb hier als Ergänzung ein Bild vom Inneren des Gerätes, auf dem man die Glasröhren erkennt und die Abbildung eines Hinweiszettels, der in der Bedienungsanleitung lag und zeigt, dass das wirklich ein Originalgerät von Radione ist. Das Schaltbild kann gegen Kostenerstattung beim Autor angefordert werden.

Das

Radione-Empfangsgerät R-2

für die Batteriespannung **6 Volt** mit den Nummern 26636 – 26650 und von der Nummer 26701 angefangen und die Geräte für Batteriespannung **12 Volt** von Nummer 33598 angefangen werden mit folgenden Röhren bestückt:

statt	EF 13	Hinweis Nr. 18	7 H 7
statt	ECH 21	Hinweis Nr. 21	7 S 7
statt	EF 12	Hinweis Nr. 25	7 R 7
statt	EBC 11	Hinweis Nr. 27	7 R 7
statt	EDD 11	Hinweis Nr. 29	7 B 5
statt	EZ 11	Hinweis Nr. 34	7 Y 4

Bild 2: Hinweis Zettel der der Bedienungsanleitung beilag.

Röhre mit Parallelwiderstand zum Heizfaden

Otto Noorgaard, Herlufmagle, Dänemark

Ehrenamtlich war ich beim dänischen Post & Tele-Museum mit der Klassifizierung und Registrierung der Sammlung von rund 3 000 Radoröhren tätig.

Einige Röhren habe ich mit Heizspannung versorgt und die Emis-

sionsfähigkeit geprüft. Dabei zeigte eine RE 38 Heizfadendurchgang, ohne jedoch den Heizfaden zum Leuchten zu bringen. Auch beim Erhöhen der Heizspannung konnte der Heizfaden nicht zum Leuchten gebracht werden, demzufolge gab es auch keine Emission. Beim Herausnehmen der Röhre bemerkte ich, dass der Sockel heiß war. Bei näherer Untersuchung fand ich einen Widerstandsdraht, welcher um den Sockel gewickelt und mit den Heizfadenanschlüssen innerhalb des Sockels verbunden war. Die Wicklung lag unauffällig und war übermalt.

Der Heizfaden der Röhre war unterbrochen, die Widerstandswicklung hingegen in Ordnung. Es wurde ein Wert von $40,5 \Omega$ gemessen.

Vermutlich handelt es sich um eine Korrektur (des Herstellers?) des Heizfadenwiderstandes, um die Röhre in einer Serienschaltung der Heizwicklungen betreiben zu können.

Wenn Leser ähnliche Erfahrungen gemacht haben oder eine andere Erklärung haben, bin ich für Hinweis dankbar.

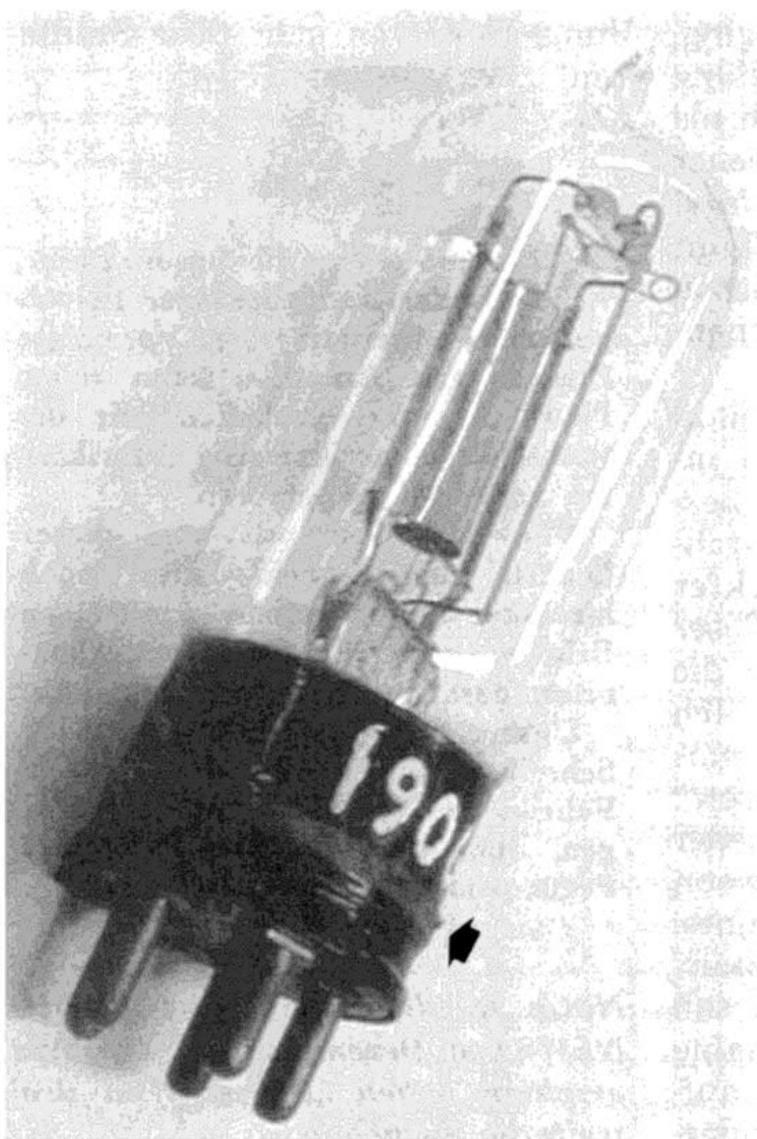


Bild 1: Die RE 38 mit der Widerstandswicklung (Pfeil).

Gewerbefreiheit in der britischen Zone

Aus einem Brief von *Rainer Vomhof*, Vila das Aves

In den Nachkriegsjahren wohnte ich in Niedersachsen, also in der britischen Zone. Soviel ich weiß, galt damals die sogenannte Gewerbefreiheit. Jeder konnte ohne Nachweis einer Qualifikation ein Gewerbe betreiben. Wie lange das ging, weiß ich nicht. Aber noch Anfang der fünfziger Jahre kannte ich als radiobastelnder Bub zwei solcher Leute. Der eine reparierte und baute in einem winzigen Kabuff mit Schaufenster. Der andere war schon fast eine Künstler-Existenz zu nennen.

Er hockte Shagpfeife rauchend in einer kleinen Bude am Hafen inmitten von Reparaturgeräten - besser: einem von Qualm durchzogenen Wirrwarr bestückter Chassis, offener Gehäuse und loser Rückwände. Das waren Geräte, die er „mal nachsehen“ sollte. Ich schaute ihm zu, seine Devise war: „Probieren geht über Studieren“. Der Spruch kam ihm immer wieder über die Lippen. Besonders, wenn er einen Fehler nicht finden konnte. Dann experimentierte er willkürlich herum. Mehr als einmal sah man dann plötzlich eine kleine Rauchwolke aus dem Chassis aufsteigen, was ihn aber nicht sonderlich abschreckte. Einmal befeuchtete er den Mittelfinger seiner rech-

ten Hand mit Spucke und schmierete beim angeschlossenen Gerät einen Widerstand damit ein - das Radio spielte für einen Moment und verstummte dann wieder. Lächelnd schaute er mich an: „Siehst du mein Jung, Probieren geht über Studieren!“

* * *

ALS eine Dienst für unsere Leser, entweder Kaufleute oder Privatpersonen auserhalb die Vereinigte Staaten von Amerika, kann RADIO NEWS Kontakt erschaffen mit die wichtigste Amerikanische Fabrikanten von Radio Apparaten.

Für das Gebrauch von dieser Dienst, man schneide die Kupon hierunter aus und sende es mit einen Brief wo man eine Leist von Apparaten der Ihnen interessieren gebe.

Unsere Export Abteilung wird Ihr Schreiben gleich an die richtige Fabrikanten durchsenden und fragen, Ihnen Erkundigung, Katalog, Preis, u.s.w., zu senden.

* * *

Notiz in der Zeitschrift RADIO NEWS vom Dezember 1931. Der Text erschien neben „Deutsch“ in drei weiteren Sprachen.

Dank Herrn Langheinrich für die Zusendung einer Kopie.

Ausstellung „Hertz-Schläge“ in Weimar von Wolfgang Eckard aus der Sicht der Ehefrau

Christine Eckard, Jena

Ja, einen begeisterten Radiosammler als Mann zu haben, ist schon etwas Besonderes. Etwa zwei bis drei Monate vor dem Termin einer Ausstellung war mein Mann für mich selten zu sehen und nur für „Wichtiges“ zu sprechen. Doch dafür wusste ich fast immer, wo er gerade war - in seinem Radiozimmer. Dort wurde repariert, erneuert, ausprobiert, poliert und der Computer bis zum Absturz mit Texten und Bildern seiner Pfleglinge gequält.

Zeitweise, wenn besonders intensiv gearbeitet wurde, war es gefährlich für mich, sein Zimmer zu betreten, um mich einmal umzuschauen. Durch meinen für ihn belastenden Ordnungssinn, hätten ja kleine Teilchen, Schrauben oder ähnliche



Bild 1: Vor der Ausstellung wird repariert und ausprobiert. W. Eckard in seinem „Radiozimmer“.

demontierte Einzelteile verloren gehen können. Der Zusammenbau eines gerade restaurierten Patienten wäre dadurch in Frage gestellt worden. Das hätte eine Ehekrise heraufbeschwören können - und das lag absolut nicht in meinem Sinn. Also machte ich einen größeren Bogen um „sein Reich“.

Dann war es endlich so weit: Die Ausstellung - es war nicht die erste meines Mannes - stand im Museum zur Eröffnung bereit. Seine Freunde *Hagen Pfau* (GFGF) und *Klaus Zimmermann* hatten mit Hand angelegt. So eine Ausstellung aufzubauen erfordert schon viel Arbeit und Mühe. Da sind Steckdosen zu montieren, Antennenleitungen zu verlegen, der Mini-Sender zu installieren und mit dem CD-Player, der die Musik aus den „Dreißigern“ bringt, zu verkabeln. Schließlich noch einmal alles zu erproben und Störungen zu beseitigen.

Doch der Aufbau ist die eine Sache. Die Führung durch die Ausstellung und Vermittlung der damit verbundenen Rundfunkgeschichte und der Geschichte Deutschlands, eine andere. Es war immer wieder ein beeindruckendes Erlebnis für mich, ihm zuzuhören und zuzusehen, wie er in seiner ganz eigenen Art die Führung durchführte.



Bild 2: Es dauert nicht lange und die Begeisterung von W. Eckard überträgt sich auf die Besucher.

Mit Überzeugung, Fachkompetenz und Humor übertrug er seine Begeisterung auf die über 1330 Besucher im Alter von 8 bis 80. Oft kamen interessierte Männer mit weniger interessierten Familienangehörigen in die Ausstellung. Schon nach kurzer Zeit blickten Kinder erstaunt und mit leuchtenden Augen in und auf die spielenden Geräte und hörten gespannt zu. Auch die Frauen lachten, staunten und waren begeistert. An ihren Fragen war zu erkennen: Auch ihr Interesse war geweckt. Ältere, aber auch jüngere Menschen freuten sich über die Melodien der 30er bis 50er Jahre aus den entsprechenden Geräten jener Zeit. Fachleute erhielten ganz detaillierte Informationen und nutzten die Zeit nach der Führung zu Fragen und Gesprächen. Eine Führung dauerte zirka 45 Minuten, die Fragen und Gespräche danach nahmen oft die doppelte Zeit in Anspruch.

Nach der ...zigsten Führung mit den unterschiedlichsten Besuchergruppen aller Altersklassen - auch

Schulklasen waren dabei - konnte ich nicht recht verstehen, dass sein Vortrag noch immer nicht abgedroschen, geplagt oder gestresst klang. Als ich ihn dazu fragte, sagte er: „Es sind doch immer wieder andere Menschen, denen ich gegenüberstehe, auf die ich eingehe und denen ich versuche, die Geschichte näher zu bringen.“

So hörte auch ich immer wieder zu, wie er seine und inzwischen auch meine Lieblingsgeräte auf der Zeitreise durch die Radiogeschichte vorstellte und ihnen historische Klänge entlockte.

Die Reise beginnt im Jahr 1926 mit dem Ortsempfänger OE 333 von Loewe. Blechern und scheppernd klangen die Schlager aus dem großen Trichterlautsprecher. Im Gegensatz zu Detektoren, hatte der schon eine Röhre, dazu gleich eine mit drei Funktionen. Eine Episode zum Detektorempfang schloss das Kapitel des Radioanfangs ab. Inzwischen hingen alle Besucher an seinen Lippen und warteten gespannt, was das nächste Gerät für „Geschichten“ zu berichten hatte. Da war der Philips Musikschränk 2811 von 1930. Es ist sein Lieblingsgerät, mit Plattenspieler und als Empfänger ein „Dreikreiser“. Der Fachmann wird wissen, was das bedeutet. Im Prospekt dieses Schrankes steht zu lesen: „Preis und Lieferung auf Anfrage“. Immer wieder beeindruckend ist auch der Ingelen Geographic 38 WG, bei dem durch eine komplizierte Glasstaboptik der eingestellte Sender als Leuchtpunkt auf einer Europakarte sichtbar

wird. In den 30er Jahren dominierten die Volksempfänger. Besondere Aufmerksamkeit verdienten zwei von der „Stiftung Gedenkstätten Buchenwald und Mittelbau Dora“ zur Verfügung gestellte Leihgaben. Es handelte sich um Geräte, die Häftlinge im nahen Konzentrationslager Buchenwald unter Lebensgefahr gebaut hatten.

Im nächsten Raum, begann die Zeit nach dem Krieg mit den ersten Notradios und Nachkriegsentwicklungen.

Immer wieder beeindruckend war die Vorführung des Stradivari 4 Automatik über die Fernsteuerung. Ein fünf Meter langes und zehn Millimeter dickes Kabel verband das Bedienteil mit dem Gerät.

Das erste UKW-Stereogerät der



Bild 4: „*Ich stehe hier, und dort wird das Radio lauter und leiser, wenn ich hier auf die Tasten drücke...*“



Bild 3: *Er genießt immer wieder die staunenden Blicke auf die Skala des Ingelen Geographic.*

DDR, der HF-Großsuper Antonio von Goldpfeil Hartmannsdorf, ertönte mit beeindruckendem Klang aus zwei großen Standboxen. Und schließlich ertönte dann am Ende der Zeitreise der Rema Toccata von 1976. Er war das Spitzengerät jener Zeit und für DDR-Bürger mit etwa 2000,- DM ein Objekt, welches die Haushaltskasse ordentlich belastete. Der Durchschnittslohn betrug etwa 400,- bis 600,- DM.

Leider wurden viele DDR-Geräte nach der Wende durch preiswerte Importe ersetzt, vom Glauben getrieben, dass diese mit einem bekannten Namen aus der Werbung besser wären.

Interessiert las ich des Öfteren im Gästebuch. Eine Frau schrieb: „Auch Dank an Frau Eckard. Ich kann nachvollziehen, wie man mit so einem begeisterten Sammler lebt.“

Ich denke, das können viele Frauen, die einen Radiosammler als Mann haben - oder? Oder lesen die nicht wenigstens manchmal in der FunkGeschichte?

Im Internet gibt es alles, was es nicht gibt

Von *Bernd Weith*, Linsengericht, gefunden auf www.roehrenfreak.de

Auf der Internetseite von *Rolf Kersten* (www.roehrenfreak.de), hat die Redaktion vier Freeware-Programme (Computerdeutsch für kostenlos) gefunden. Auf Anfrage hat der Programmierer schriftlich bestätigt, dass diese Programme **völlig kostenlos sind und von allen GFGF-Mitgliedern frei kopiert und benutzt werden dürfen**. Dafür ein großes Lob und Dankeschön.

Berechnungsprogramme

Ohne die Leistung schmälern zu wollen, soll keiner einen Umfang wie bei professionellen Programmen erwarten. Die Berechnungsprogramme, insgesamt vier an der Zahl, sind einfache Hilfsmittel, die auf komfortable Art und Weise das Berechnen und Optimieren von Transformatoren aller Art ermöglichen. Gerade die Einfachheit macht diese Programme aber so genial. Es wird keine Installation oder Anpassung gefordert. Das ist ein absolutes Novum in der Windows-Welt! Programmumfang: Eine Datei! Diese ist sogar von einer Diskette lauffähig, denn die Program-

me sind außerdem sehr klein. Stellvertretend für alle sollen hier nur die Programme zur Netztrafo-berechnung und zur Wickelraum-berechnung vorgestellt werden. Die anderen Programme haben einen identischen Aufbau und unterscheiden sich nur in der Berechnung.

Programm: Netztrafo

Im Bild 1 ist die Bildschirmdarstellung gezeigt. Mehr gibt es auch nicht zu sehen. Nach der Eingabe der benötigten Spannungen und Ströme einfach auf Berechnen klicken und fertig. Es lassen sich Trafos mit zwei Anodenwicklungen, drei Heizwicklungen und zwei

Spannungen und Ströme		Windungen / Drahtstärken	
Primärspannung	230 V 442.9 mA	713 Wdg	mm
Anode 1	280 V 100 mA	902 Wdg	0.22 mm
Anode 2	280 V 100 mA	902 Wdg	0.22 mm
Zusatz 1	V mA	Wdg	mm
Zusatz 2	V mA	Wdg	mm
Heizung 1	6.3 V 3000 mA	20 Wdg	1.22 mm
Heizung 2	5 V 2000 mA	16 Wdg	0.99 mm
Heizung 3	V mA	Wdg	mm

Leistung: 101.8 W
 Fe benötigt: 10.0 cm²
 Vorgeschlagener Kern: E1106b oder M102a

Bild 1: Bildschirmfoto vom kostenlosen Programm Netztrafoberechnung.

Zusatzwicklungen berechnen. Die Kerne können von M 42 bis EI 130 gewählt werden.

So einfach kann eine Trafoberechnung sein! Wird kein Kern gewählt, erhält man über die Leistungsberechnung einen Kern vorgeschlagen, wenn das Wickeln möglich ist.

Neben dem Programm für Netztrafos gibt es die Varianten: Ausgangsübertrager für A-Betrieb und Ausgangsübertrager für Gegentaktendstufen.

Wickeldaten		Lagenisolation			
	Wdg	mm			
Wicklung 1	3000	0,30	Isolation 1	1	0,1
Wicklung 2	0	0	Isolation 2	0	0
Wicklung 3	0	0	Isolation 3	0	0
Wicklung 4	0	0	<i>Lagenisolation eingeben</i>		
Wicklung 5	0	0	Ergebnis		
Wicklung 6	0	0	Achtung, nur Näherungswert!		
<i>Wickeldaten eingeben</i>			Wickeln ist möglich		
<small>Wicklungen mit gleichem Drahtdurchmesser sind möglichst zusammenzufassen!</small>			Es werden 93 % benötigt		

Bild 2: Ansicht des Programmes Wickelraum. Windungen und Drahtstärken eingeben und ablesen, ob der Platz beim gewählten Kern ausreicht.

Programm: Wickelraum

Das Programm Wickelraum berechnet, wie es der Name schon sagt, die Ausnutzung des vorhandenen Wickelraumes unter Angabe von Windungen, Drahtdurchmesser und Dicke der Isolationen. So kann man sehr leicht nachprüfen, mit welchem Kern sich eine optimale Raumausnutzung erzielen lässt. Man kann hier auch so lange mit Drahtstärken und Kernen „experimentieren“, bis eine optimale Variante gefunden wurde.

Planung und Service

Wie vom Programmierer *Rolf Kersten* mitgeteilt wurde, soll es demnächst eine kombinierte Ver-

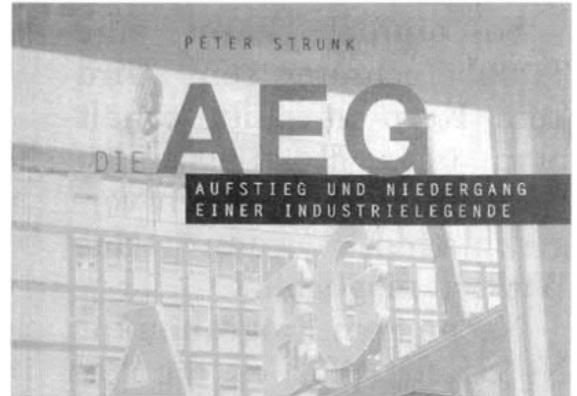
sion mit mehr Möglichkeiten geben. Bis dahin können Sie aber die vier vorgestellten Programme von der Redaktion erhalten. (Im Internet gibt es sie inzwischen nicht mehr!) Senden Sie dazu eine formatierte Diskette (1,44 MB, 3,5 Zoll) und einen an Sie adressierten Umschlag, mit 1 Euro freigemacht, an die Redaktion.

Die Diskette mit den überspielten Programmen (die passen alle vier auf eine Diskette - unglaublich!) kommt umgehend zurück. Selbstverständlich ist auch eine kurze Textdatei zu jedem Programm enthalten.

Briefe mit Disketten an:
Redaktion FunkGeschichte
Bernd Weith,

AEG - Aufstieg und Niedergang einer Industrielegende

Peter Strunk: Die AEG - Aufstieg und Niedergang einer Industrielegende. 264 Seiten, 100 Fotos, 22 x 28 cm kartoniert (Nicolai, 2002) statt Originalausgabe (29,90 €) Sonderausgabe 19,90 €. RHENANIA Buch-Versand,



Peter Strunk (57) ist Historiker und war selbst acht Jahre bei der AEG im Bereich Öffentlichkeitsarbeit tätig. Die Geschichte der AEG von 1883 bis (Gründung, Aufschwünge, Krisen, Wachstum, Notverkäufe, Schlussakkord) schildert er aus wirtschaftshistorisch-betriebswirtschaftlicher Perspektive anschaulich und ausführlich. Die Technik hingegen kommentiert er mehr am Rande: Es sind keine Radios drin. Nur acht kleine funkgeschichtliche Bilder zeigen eine Lieben-Röhre und ein Röhrenlabor, das Senderlogo „Paul Nipkow Berlin“ (1935), den 1938er Telefunken-Fernseher (und gleich gegenüber den beleuchteten Stopfpilz), einen Nachkriegs-Detektorempfänger zwischen Schnapsgläsern (einer Notproduktion aus Röhrenkolben!),



Walter Bruch an der Olympiade-Fernsehkamera und später vor seinen PAL-Entwicklungsgestellen im Telefunkenlabor Hannover, *Willy Brandt* beim historischen „Knopfdruck“ 1967 und den TED-Bildplattenspieler von 1975 - überwiegend

nach dem Motto „lasst Bilder sprechen“ mit keiner oder wenig Behandlung im Text. Dafür umso reichlicher Informationen und historisches Bildmaterial für alle, denen die Rückschau auf die wechselvolle und unglücklich endende Betriebsgeschichte von AEG am Herzen liegt.

Rolf Kindermann

Deckname „Koralle“

Hans J. Richter und Wolf-Dieter Holz:
Deckname „Koralle“, 234 Seiten, 91
Bilder, Heinrich-Jung-Verlagsgesell-
schaft mbH, 98544 Zella-Mehlis/
Meiningen, 2002, 1. Auflage, ISBN
3-930588-58-7, Preis: 19.90 €.

Anhang: Dokumentenkopien, Bei-
lage: Kopie des Originallageplans
Hauptquartier der Seekriegsleitung,
räumliche Aufteilung des Nach-
richtenbunkers.

„Koralle“ war der Deckname der
Funkstelle mit Fernmeldeschule
der Kriegsmarine in der Nähe von
Bernau, nordöstlich von Berlin ge-
legen und nur Insidern bekannt.

Von diesem Standort wurde wäh-
rend des Zweiten Weltkrieges der
Funkverkehr mit deutschen U-
Booten, zunächst als Funkemp-
fangsstelle, ab 1943 als zentrale
Leitstelle, geführt. Der auf beiden
Seiten der „nassen Front“ verlust-
reich geführte Krieg im Atlantik ist
bekanntlich mit dem Dirigenten des
U-Bootkrieges und Chef der Kriegs-
marine *Dönitz* verbunden. Er hatte
zeitweilig hier auf dem Gelände der
Koralle auch seinen Wohnsitz.

In den Heften 94, 95, 101, 102,
107 und 109 der FG hatte unser
Mitglied *Dr. Hans J. Richter* bereits
einen Einblick in das Objekt Ko-
ralle gewährt. Das vorliegende
Buch stützt sich zwar abschnitts-



weise auf die erwähnten Veröffent-
lichungen. Diese wurden aber durch
inzwischen neu erworbene Erkennt-
nisse, die sich aus den Nachfor-
schungen in den Archiven, aus bis-
lang unbekanntem Quellen und den
Befragungen von Zeitzeugen erga-
ben, auf das Dreifache angereichert.
Das Buch besteht aus vier Teilen:

- 1.: Vorgeschichte, Aufbau, Zweck
der Anlage, Funkbetriebstechnik
und Endphase 1945,
- 2.: Umfang der Schleifung und
Nachkriegsverwendung der ge-
sprengten Gebäude durch die sowje-
tische Besatzungsmacht,
- 3.: Erkenntnisse der gemeinsam
vorgenommenen bunker-archäologi-
schen Untersuchungen,
- 4.: Anhänge, eine Auflistung der
zahlreichen Literatur- und Info-
quellen sowie dem Bildnachweis.

Hans J. Richter

Funkempfänger der Fernmeldeaufklärung in den Aufbaujahren der Bundeswehr

Rudolf Grabau, Much

Immer wieder bin ich, vor allem von Sammlern militärischer Funktechnik, danach gefragt worden, welche Geräte dieser Fachtechnik in der Bundeswehr in welchem Umfang und zu welchem Zweck verwendet worden sind. Dies hat mich vor Jahren dazu veranlasst, eine Dokumentation über die technische Ausstattung der fernmeldeelektronischen Aufklärung und elektronischen Kampfführung des Heeres zu verfassen und mit Unterstützung des Fernmeldering e.V. herauszugeben. Der nachfolgende Artikel wurde auf Grundlage dieser Dokumentation erarbeitet.

Der Beitrag beschreibt, welche handelsüblichen HF- und VHF-Empfänger in der Fernmeldeaufklärung („Horchdienst“) der Bundeswehr im Zeitraum 1956 bis 1970 erprobt, beschafft und benutzt wurden.

In jeder Hinsicht begann 1956 der Start der Fernmeldetruppe Elektronische Kampfführung (FmTr EloKa) des deutschen Heeres bei annähernd „Null“, vor allem aber auf technischem Gebiet. Um möglichst schnell wenigstens Einsatzbereitschaft auf niedrigstem Niveau herzustellen und dazu auch die Ausbildung des nötigen Fachpersonals zu ermöglichen, musste

alles einigermaßen geeignete Gerät, das der Markt hergab, „über den Ladentisch“ gekauft werden, wie es die Industrie anbot - obwohl es meistens für ganz andere Verwendungen in nichtmilitärischer Kommunikation und Messtechnik gefertigt worden war. Schwerpunkt erster Ordnung waren Aufklärungsempfänger und Funkpeiler, alles



Bild 1: *Behelfsmäßige Empfangsstelle des Fernmeldebataillons 225 in Bergisch Gladbach (1957).*

andere war nachrangig, auch wenn es woanders ebenso fehlte, wie Antennen und Fernmeldegerät für Peilkommandoverbindungen. Eindeutiges Ziel war es, die „Fernaufklärung“ zur Erfassung der Führungsfunkverbindungen (Horchdienst im HF-Bereich) funktionsfähig zu machen, daneben war die „Nahaufklärung“ der Truppenfunknetze (H-Dienst im HF- und VHF-Bereich) zunächst nachrangig. Auf dem Gebiet der Aufklärung der

„Elektronischen Ortung und Leitung“ (Beobachtungsdienst) galt es, zunächst einmal herauszufinden, wie man dieses machte und ob es für das Heer tatsächlich notwendig wäre, so etwas zu tun - an Aufklärungsergebnisse dachte man hierbei zunächst genauso wenig wie an die Realisierung von Störsendern zur Bekämpfung feindlicher Funknetze oder Radarsensorik.

Zum Aufbau der Fernmeldeaufklärungskapazitäten aller Teilstreitkräfte (Heer, Luftwaffe und Marine) kam es 1956 also zunächst darauf an, so schnell wie möglich Aufklärungsempfänger bereitzustellen. Es fanden sich noch Geräte der ehemaligen deutschen Wehrmacht, mit denen teilweise auch in den Erfassungsstellen des BND gearbeitet wurde. So begannen die ersten Ausbildungs- und Aufklärungsaktivitäten mit Empfängern wie:

- Kurzwellenempfänger „Anton“ (KWEa: 0,89 - 10,2 MHz),
- Funkhorchempfänger „Berta“ (FuHEb: 875 - 3750 kHz),
- Funkhorchempfänger „Cäsar“ (FuHEc: 3,75 - 25,8 MHz),
- Kurzwellenempfänger E 52 „Köln“ (T 8 K 44: 1,5 - 25 MHz),

außerdem aus US-Produktion:

- Funkempfänger AN/GRR-5 (US Army) und
- Handelsübliche Empfänger (Fa. Hammarlund).

Die Zahl verfügbarer Geräte war jedoch sehr klein, auch verursachte die Instandsetzung Probleme, weil

Ersatzteile nicht verfügbar waren. Daher wurde 1957 eine Forderung für Fernmeldeaufklärungsempfänger erlassen und zwar entsprechend den seinerzeit marktgängigen Produkten sowie den technisch realisierbar erscheinenden Frequenzbereichen:

- FmAufkl Empfänger 10 - 1500 kHz
- FmAufkl Empfänger 1,5 - 30 MHz
- FmAufkl Empfänger 30 - 80 MHz
- FmAufkl Empfänger 80 - 180MHz
- FmAufkl Empfänger 80 - 450 MHz
- FmAufkl Empfänger 450 - 1000 MHz.

Um den Erstbedarf abzudecken und zugleich viele der handelsüblichen Geräte testen zu können, wurden von allen geeignet erscheinenden Funkempfängern deutscher Produktion jeweils einige Geräte beschafft. Das Heer erhielt aus diesen Erstbeschaffungen:

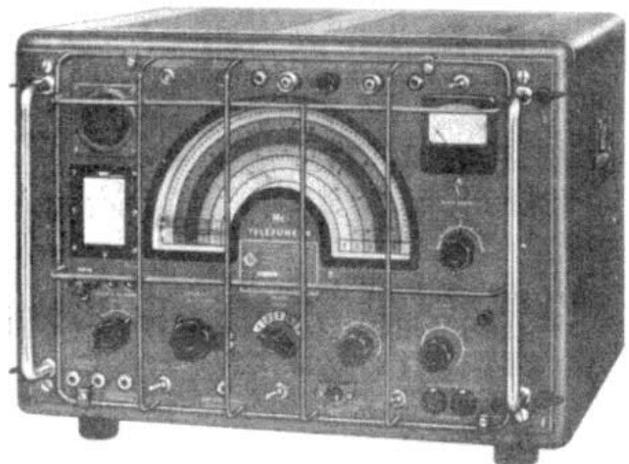


Bild 2: HF-Empfänger E 127 Kw/5 (militarisierte Version).

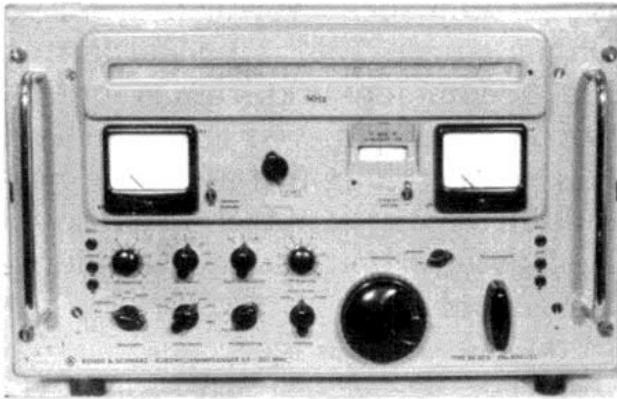


Bild 3: HF-FmAufkl-Empfänger EK 07/D2.

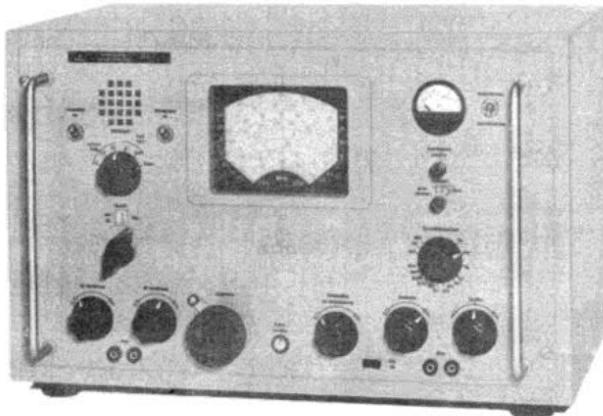


Bild 4: HF-Empfänger E 309.

- FmAufkl Empfänger 1,5 - 30 MHz:
- 2 E 104 Kw/10 der Fa. Telefunken (favorisiert für ortsfesten Einsatz),
 - 18 E 127 Kw/5 der Fa. Telefunken (vorgesehen für die Nahauflärungseinheiten) (Bild 2),
 - 13 EK 07 der Fa. Rohde & Schwarz (Bild 3),
 - 19 Fu 745 E 309 b der Fa. Siemens (Bild 4).

Vorhanden waren auch:

- E 127 Kw/4 der Fa. Telefunken (nichtmilitärische Version) (Bild 5),

Fu 745 E 310 der Fa. Siemens,

- FmAufkl Empfänger 30 - 80 MHz:
- 16 ESM 180 von Rohde & Schwarz.

FmAufkl Empfänger 80 - 180 MHz:

- 16 ESM 300 der Fa. Rohde & Schwarz (85 - 300 MHz) (Bild 6).

FmAufkl Empfänger

180 - 450 MHz:

- 2 ESD der Fa. Rohde & Schwarz (90 - 470 MHz)
- 14 USVD der Fa. Rohde & Schwarz (Hierbei handelte es sich um die Fehlbeschaffung eines Messempefängers, die Geräte wurden daher nie eingesetzt und 1965 vorzeitig ausgesondert).

Für andere Teilstreitkräfte wurden zeitgleich folgende Modelle beschafft, für die das Heer keinen Bedarf angemeldet hatte:

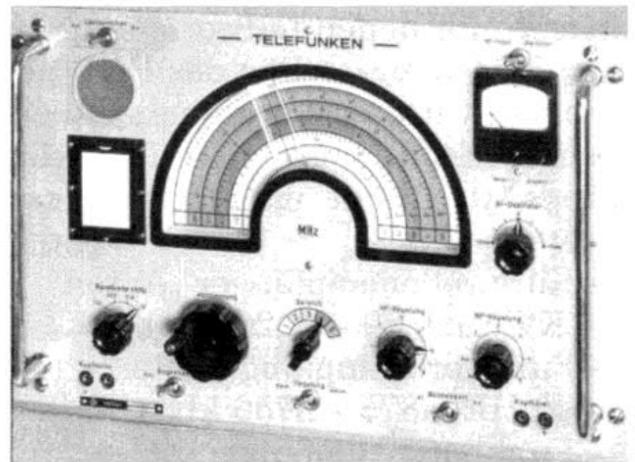


Bild 5: HF-Empfänger E 127 Kw/4 (kommerzielle Version).

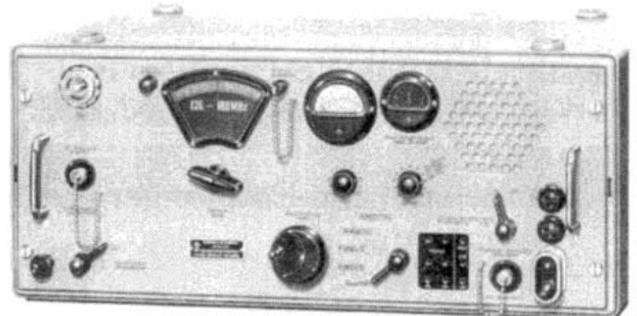


Bild 6: VHF-Empfänger ESM 300 (äußerlich gleich dem ESM 108).

- E 566 (Siemens),
- E 108 Lw/4 (Telefunken),
- ESG (Rohde & Schwarz).

Vielleicht sind diese Typen aber auch beim Heer eingesetzt gewesen.

Da Erprobungs- und Erfahrungsberichte erkennen ließen, dass die zunächst bereitgestellten Geräte noch nicht zufrieden stellend waren, setzte der Rüstungsbereich der Bundeswehr seine Marktbeobachtung fort und stellte teilweise Versuchsmuster zur Beurteilung bereit. Die Suche nach einem Standardempfänger für den HF-Bereich konzentrierte sich 1960 auf folgende Alternativen:

- EK 07/2 (Rohde & Schwarz, bereits mehrfach beschafft),
- Rel 445 E 311 a (neu entwickelt von Fa. Siemens und vorgesehen als Empfänger in Schreibfunktrupps HF der Fernmeldetruppe) (Bild 7),
- RA 17 L (von der Firma Racal nach einem neuen technischen Konzept, mit hochliegender Zwischenfrequenz, entwickelter Dreifachsuperhet) (Bild 8).

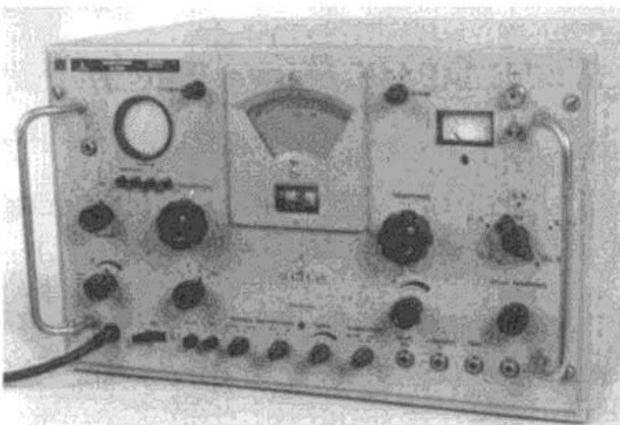


Bild 7: HF-Empfänger E 311.

Trotz hervorstechend guter Empfangseigenschaften des RA 17 und obwohl der E 311 wesentlich kleiner und leichter war, ging der EK 07 als bestgeeigneter Empfänger aus dem Vergleich hervor. Die Gründe dafür waren ganz einfach: Die Funkbetriebsempfänger E 311 und RA 17 waren mit Abstimmknöpfen in der Mitte ihrer Frontplatten ausgerüstet, beim RA 17 musste außerdem die Antenne mit einem Preselektor gesondert abgestimmt werden.



Bild 8: HF-Empfänger RA 17 L.

Nur der EK 07 konnte vom Horchfunker ermüdungsfrei mit der aufgelegten linken Hand bedient werden. Er wurde daher 1962 (trotz negativer Bewertung von Größe und Gewicht) als Standard-FmAufkl-Empfänger festgelegt und in der Version EK 07/D 2 (Bild 3) von allen Teilstreitkräften in einer Anzahl von insgesamt weit über 1000 Stück beschafft, davon über 600 für das Heer. Ein von Rohde & Schwarz entwickeltes regelbares ZF-Filter wurde 1966 erprobt, die Umrüstung erschien jedoch nicht nötig.

Aufgrund von Entwicklungsanweisungen wurden auch zwei Sonderversionen des EK 07 und des RA 17 als Versuchsmuster an das Heer ausgeliefert:

- 2 Funkempfangsanlagen NK 701 der Fa. Rohde & Schwarz (EK 07 + Funkfernsehzusatz NZ 07 + hochgenaue Frequenzdekade),
- 1 Empfangsanlage der Fa. Racal, bestehend aus einem RA 17 L, dem Panoramaempfangszusatz RA 66 (log/lin-Darstellung der Frequenzbelegung kontinuierlich regelbar bis 1 MHz Breite, Einblendung von Empfänger- und 100-kHz-Marken) sowie dem Einseitenbandzusatz RA 63.

Beide Anlagen wurden in Versuchen erprobt, eine Einführung wurde aber nicht für erforderlich gehalten.

Bei Vertragsverhandlungen mit Rohde & Schwarz ergab sich dann, dass die Herstellerfirma des EK 07 nicht in der Lage war, die gewünschte Stückzahl in kurzer Zeit zu produzieren. Es wurden nacheinander mehrere Lose in Auftrag gegeben, das letzte im Jahr 1966. Um den akuten Bedarf schnell abzudecken, sind daraufhin die anderen infrage kommenden Hersteller befragt worden: Schon 1961 wurden jetzt 50 (von insgesamt 94) RA 17 L und 36 (von 70) E 311 a beschafft und unmittelbar an die EloKa-Verbände des Heeres ausgeliefert. Der Empfänger RA 17 L ist in der Tastfunk-, der E 311 a vorwiegend in der Schreibfunkeinfassung eingesetzt gewesen. Nach Zulauf einer ausrei-

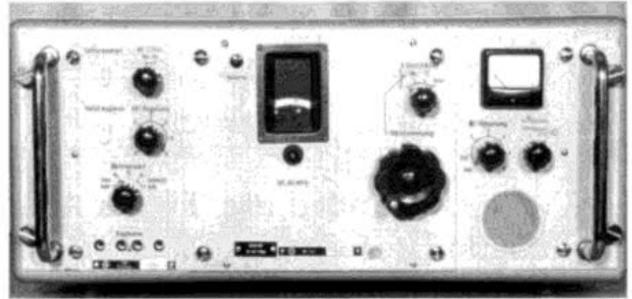


Bild 9: VHF-Empfänger E 148 Uk/1d (E 149 und E 148 Uk/2d äußerlich gleich mit anderen Frequenzeinschüben, meistens mit Eichgenerator).

chend großen Stückzahl von EK 07 wurden die E 309 b und E 311 a an andere Bedarfsträger innerhalb der Bundeswehr abgegeben und die RA 17 L im Jahr 1969 ausgesondert (teilweise zum Empfang der „Deutschen Welle“ an die Heeresverbindungsstäbe im Ausland versandt, im Übrigen an die Amateurfunkgruppen innerhalb der Bundeswehr übergeben).

Zeitgleich mit den Kurzwellenempfängern erfolgten 1960 auch Versuche mit handelsüblichen Empfängern für den VHF-Bereich. Vom Jahre 1961 an sind daraufhin mit mehreren Einzelverträgen für das Heer beschafft worden:

- 147 E 148 UK 1/d (Fa. Telefunken, 25 - 84 MHz) und
 - ca. 47 E 149 UK 1/d (Fa. Telefunken, 65 - 175 MHz)
- außerdem für den LF-Bereich:
- 10 E 108 Lw/4 (Fa. Telefunken, 10 - 1900 kHz).

Nicht für das Heer beschafft wurden die in diesen Jahren in die Bundeswehr eingeführten Empfänger ED 80 (Rohde & Schwarz, 225 -



Bild 10: *LF/MF-Empfänger E 108 Lw/4.*

400 MHz) und ESUM/ESUP (Rohde & Schwarz, 25 - 900 MHz, mit 3 Einschüben und Panoramaanzeigezusatz).

Erst nach Auslieferung und beim Einsatz der VHF-Empfänger E 148 und E 149 wurde erkannt, dass Frequenzbereiche und Beschaffungszahlen nicht dem Bedrohungsszenario des Heeres, also der Ausstattung der sowjetischen Streitkräfte mit Truppenfunkgeräten entsprachen, sondern dass sich Bedarf und Lastenheft an den formalistisch festgelegten Planungsbegriffen der Militärischen Forderung von 1957 ausgerichtet hatten. Die den Bedarf weit übersteigenden Stückzahlen des E 149 konnten sehr einfach durch Abgabe überzähliger Empfänger an Luftwaffe und Marine ausgeglichen werden, da diese noch weitere Geräte benötigten. Nicht so einfach war es, den Frequenzbereich des E 148 (25 bis 84 MHz) an den Schwerpunktbereich sowjetischen Truppenfunks (20,0 bis 46,1 MHz, modernere Geräte bis 51,5 MHz) anzupassen. Nach längeren Ver-

handlungen mit der Herstellerfirma wurde eine Umrüstung der bereits gelieferten E 148 UK 1/d auf den Frequenzbereich 20 - 80 MHz eingeleitet. Dazu mussten die Abstimm-Variometer im Bereichseinschub des Empfängers ausgetauscht werden. Da die anderen Nutzer einer einheitlichen Umrüstung aller E 148 nicht zustimmten, wurde 1967 der Empfänger E 148 UK 2/d als FmAufklEmpf 20 - 80 MHz formell neu eingeführt. In der Folge sind sämtliche Empfänger des Heeres umgerüstet (das noch bestehende Fehlfeld durch Nachbeschaffung der neuen Empfängerversion abgedeckt) worden. Gleichzeitig wurden auch die betreffenden Antennen und Antennenverteiler einer entsprechenden Umrüstung unterzogen (A 182/2 und V 122 UK 2d).

Ende der 60er Jahre stellte sich heraus, dass die vorhandenen „Standardempfänger“ nicht allen neu auftretenden Anforderungen im erforderlichen Umfang technisch angepasst werden konnten, insbesondere zur Erfassung von Einseitenband-Sprechfunk und bei der Analyse von Fernschreibsignalen. Untersucht wurde eine Reihe von Alternativen bzw. Nachfolgemustern:

- RA 217 der Fa. Racal (1967),
- EK 56 der Fa. Rohde & Schwarz,
- EK 57 der Fa. Rohde & Schwarz (1969),
- RS-111-1B der Fa. Watkins Johnson (1967).

Im gleichen Zeitraum war von der Marine als Kurzwellenempfänger (für die Funkstellen an Bord) der „Funkempfänger 1,5 - 30 MHz, ESB“, Modell E 863 Kw/2 (Telefunken) eingeführt worden. Betreffend die Ausrüstung des Heeres, wurden aufgrund der Sachlage um 1971 folgende Entscheidungen für Beschaffungen der zweiten Gerätegeneration getroffen:

Für die „Technische Analyse“ von Schreibfunkverfahren wird eine begrenzte Stückzahl von Empfängern EK 56/4 beschafft, weil diese aufgrund ihrer besseren Linearität die Messfehler verringern.

Der relativ geringe Bedarf des Heeres an Empfängern 80 - 180, 180 - 450 und 450 - 1000 MHz (für die „Suchplätze“ in den Einsatzstellungen an den Ostgrenzen der Bundesrepublik) wird durch den RS-111-1B abgedeckt. Es werden keine EK 07 mehr beschafft. Die vorhandene Ausrüstung mit HF-Empfängern wird allmählich durch den E 863 Kw/29 ersetzt und zwar in der Reihenfolge:

1. Mobile Schreibfunkerfassung (weil der Platzbedarf der EK 07 in den mobilen Horchtrupps für Schreibfunkerfassung sehr groß ist und den Einbau bedienbarer Arbeitsplätze behindert).

2. Peilkommandoempfänger (für den eigenen Peilkommando-Funkverkehr in Einseitenband-Telefonie mit dem Funkgerätesatz ERB-281).

3. Gesamte mobile und ortsfeste HF-Erfassung mit dem Ziel, dort den EK 07 als Standardempfänger bis spätestens 1990 völlig abzu-

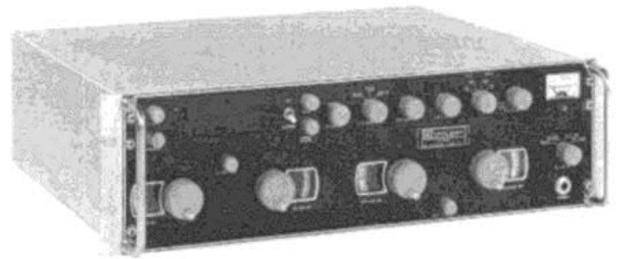


Bild 11: VHF/UHF-Empfänger RS-111-1B.

lösen. Der EK 07 wird zunächst noch in der Ausbildung von Tastfunk-Horchfunkern verwendet und soll in den Ausbildungskompanien aufgebraucht werden.

4. Der Bedarf der mobilen VHF/HF-Erfassung wird mit dem (technisch ähnlichen) FmAufkl-Empfänger 1 - 80 MHz Modell EUK 724 (Fa. Telefunken) abgedeckt, im ortsfesten Einsatz verbleiben zunächst die E 148 UK 2/d. Über ihre Ablösung ist später zu entscheiden (auch hierfür wurden ab 1976 EUK 724 beschafft).



Bild 12: Funkempfänger E 863 Kw/2 (Bundeswehr-Version mit deutscher Beschriftung).

William Gilbert, Vater der Elektrizitätslehre

Heinrich Esser, Telgte

Im Jahre 1600, als Shakespeare den Hamlet schrieb, veröffentlichte *Dr. William Gilbert* (1544-1603), der Leibarzt der britischen Königin, *Elisabeth der Ersten*, das Werk „DE MAGNETE, MAGNETICISQUE CORPORIBUS, et de magno magnetere tellure; Physiologia nova, plurimis argumentis, experimentis demonstrata“.

W. Gilbert fasst darin das Wissen seiner Zeit über den Magnetismus und die Elektrizität zusammen und ergänzt es durch eigene Experimente und Theorien. Zusammen mit *Galilei* und *Kepler* gilt er als Begründer der neuen Naturwissenschaft.

Erkenntnisse zum Magnetismus

Der erste und wichtigste Verdienst *Gilberts* ist wohl, dass er mit dem zu seiner Zeit kursierenden Aberglauben aufräumt. Ebenso widerlegt er die bis dahin vorherrschende Theorie, dass der Erdmagnetismus von einem großen Magnetberg im Norden herrühre, und stellt klar, dass die noch ältere Vorstellung, dass der Erdmagnetismus vom Polarstern herrühre, falsch ist.

Bekannt war, dass sich nur Magnetpole entgegengesetzter Polarität anziehen. Auch waren *Gilbert* die



Deklination, also die Abweichung zwischen geographischem und magnetischem Pol, wie auch die Inklination, also die Neigung der Nadel zum Erdmittelpunkt, in Abhängigkeit von der Nähe zum magnetischen Pol bekannt.

Gilbert findet aber auch Neues, indem er erkennt, dass sich Eisen durch Bestreichen mit einem Magneten magnetisieren lässt und dass zuvor geschmiedetes Eisen stärker magnetisiert wird. Er untersucht sogar, ob eine so magnetisierte Eisennadel an Gewicht zugenommen hat. Des Weiteren entwickelt er ein neues Verfahren zur Herstellung guter Kompassnadeln und erkennt auch, dass ein Magnet seine Wirkung verliert, wenn man ihn bis zur Rotglut erhitzt.

Gilbert nennt nicht nur Körper, die durch Magnete angezogen wer-

den, sondern unterscheidet auch, wie stark dies geschieht. Er stellt fest, dass Eisen stärker als Eisenerz angezogen wird. Weiterhin experimentiert er mit zwei auf dem Wasser schwimmenden kleinen Schiffchen. Auf das eine legt er einen Magneten und auf das andere ein kleines Eisenstückchen. Dabei bemerkt er, dass die beiden Schiffchen sich mit gleicher Geschwindigkeit aufeinander zu bewegen! Das war vor der Zeit *Newtons*, also bevor der für die Mechanik und das Weltverständnis grundlegende Satz bekannt war welcher besagt, dass für jede Kraft eine gleich große entgegengesetzte Kraft zwingend ist.

Gilbert ließ es aber nicht bei empirischen Untersuchungen bewenden. Er suchte nach einer allgemeinen Theorie des Magnetismus. Dabei knüpfte er an die Erkenntnis *Peregrinus* an, der die Ursache des Magnetismus im Erdinneren vermutete. *Gilbert* kam schließlich zu der Überzeugung, dass im Erdinneren eine große Menge Magneteisenstein vorhanden sein müsse. Zum quasiexperimentellen Nachweis seiner Theorie stellte er aus einem Magneten eine kleine Kugel her, die er „terrella“ (kleine Erde) nannte. Er nahm sie als Modell der magnetischen Erde und studierte an ihr mit kleinen Kompassnadeln die Gesetzmäßigkeiten eines kugelförmigen Magneten. Dabei erkennt er die beiden magnetischen Pole. Er zeichnet bereits Linien, die später zu Feldlinien wurden.

Gilbert war zu Lebzeiten ein großer Anhänger des kopernikanischen

Weltbildes und hoffte, dass sich die Planetenbewegungen auf den Magnetismus zurückführen lassen. Er übertrug schließlich die Theorie des Erdmagnetismus auf andere Himmelskörper, wodurch er ihre Mechanik zu erklären suchte.

Erkenntnisse zur Elektrizität

Der größte Teil des Gilbertschen Werks beschäftigt sich zwar mit dem Magnetismus, doch der Teil, der von der Elektrizität handelt, ist ebenso epochemachend. Bis zur Zeit Gilberts war nur der Bernstein als Träger der elektrischen Erscheinungen bekannt. *Gilbert* nun experimentierte mit vielen anderen Materialien herum und erkannte dabei, dass auch Siegellack, verschiedene Edelsteine, Glas, Schwefel, Kolophonium und Mastix elektrische Eigenschaften im geriebenen Zustand aufweisen. Er nannte solche Körper, die durch Reibung elektrisch wurden, „corpora electrica“.

Er fand heraus, dass sich die Elektrizität bei trockener Luft länger auf dem elektrischen Körper hielt als bei feuchter Luft, und zeigte, dass sich die vis electrica, wie er die elektrische Kraft nannte, in der Nähe einer offenen Flamme schnell verlor. Weiterhin erkannte er, dass Erwärmung für sich alleine nicht ausreichte, um einen elektrischen Körper elektrisch aufzuladen: Die „corpora electrica“ mussten schon gerieben werden.

Typenreferenten der GFGF - Stand: März 2003

Wenn Sie eine Frage an einen Typenreferenten haben, legen Sie bitte einen frankierten Rückumschlag bei.

Detektorgeräte (weltweit)

Ducal-Radio (Luxemburg)

EMUD

Funkwerk Erfurt (Messg./Oszi-Rö.)

Grundig

Grundig u.f. Metz

HEATHKIT - Selbstbaugeräte

Kapsch

Loewe-Opta (nach 1945)

Lorenz/SEL/ITT

Neufeldt & Kuhnke / Hagenuk

Nora

Owin-Radio

Philips

Philips-Prag

Rundfunk-Studioteknik

Röhren; Röhrenmessgeräte

Schneider-Opel

Schweizer Militärgeräte

Tefi

Telefunken und Truppenbetreuungsgeräte aller Art

SABA

Seibt

SBZ/DDR-Rundfunkgeräte

DDR-Fernsehgeräte

Fernsehen: *Reparaturhilfe, Modulatoren, Testbildgen., Normwandler für 405 u. 441 Zeilen.*

Deutsche Röhren (1920-1950)

Röhren-Nachbauten

Uher

Lichtsprechen

Deutscher Freiheits-Sender 904

Sollte sich jemand entschlossen haben, für eine Firma, Geräteart oder Sonstiges den TR zu übernehmen, so möge er sich bitte beim Redakteur melden!

UKW-Rundfunk „Superhet“

(zum Beitrag auf Seite 82)

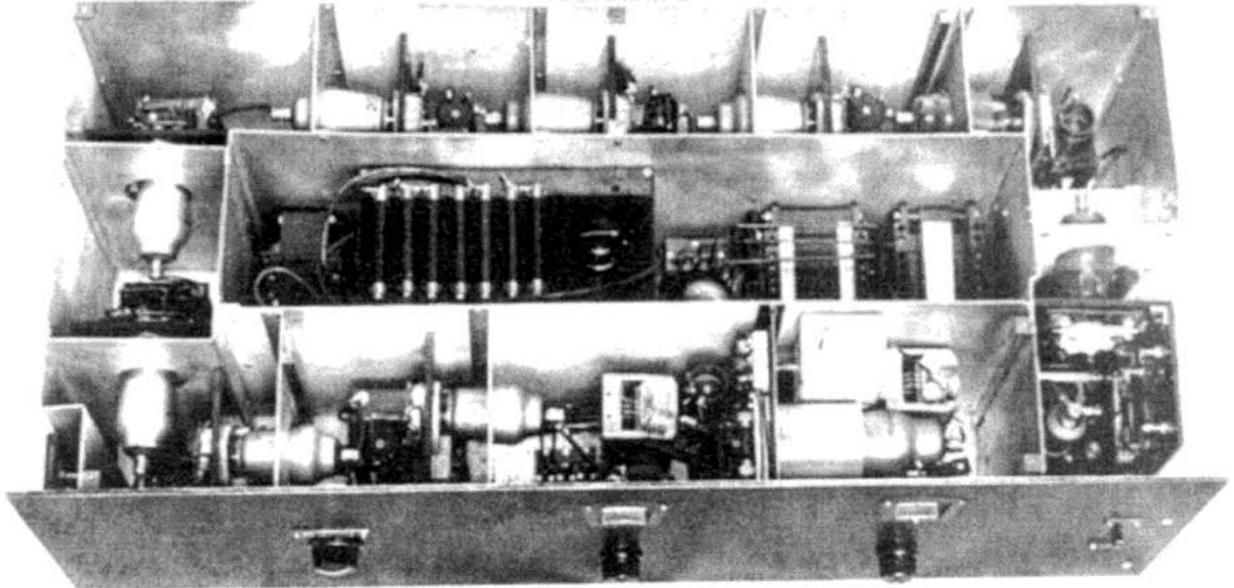


Bild 1: Labormuster eines Fernseh-Bildempfängers von M. v. Ardenne mit kapazitätsarmen Stufenaufbau (um 1934/45). Das mit A-Röhren bestückte Gerät erforderte nach dem UKW-Eingangsteil (ACH 1) einen 7-stufigen ZF-Verstärker mit Pentoden (AF 7).

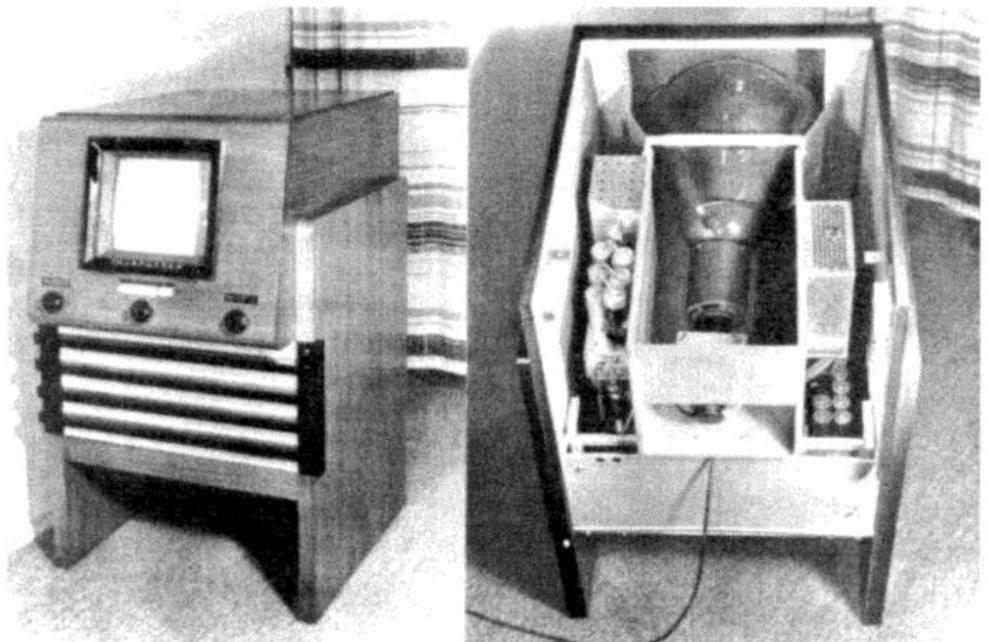


Bild 2:
Fernsehempfänger FE IV der Telefunken GmbH, 1935.

In der rechten Bildhälfte ist links von der Bildröhre das UKW-Empfangs- und Bild-ZF-Teil mit der Bildendstufe zu erkennen. Unter der Haube mit Lüftungslöchern befindet sich die UKW-Vor- und Misch-/Oszillatorstufe.