

Aus Funkgeschichte Heft 169 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

FUNK GESCHICHTE

Nr. 169

60 Jahre



MITTEILUNGEN DER GESELLSCHAFT DER
FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS

Okt. / Nov. 2006
29. Jahrgang

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

- 253 Typenreferenten**
Neuer Typenreferent: Neuberger Röhrenprüfgeräte (HANS-THOMAS SCHMIDT)
- Lieferhinweis**
253 Kalender 2007 (HANS-JOACHIM LIESENFELD)
- Rundfunksender**
211 Als ich die RIAS-Wellen entdeckte (DIPL.-ING. HAGEN PFAU)
- Frühe Funktechnik**
228 Einführung der Glühkatodenröhre in die Funkgeräteausrüstung des deutschen Heeres (RUDOLF GRABAU)
- Halbleiter**
221 100 Jahre Anwendung von Kristalldioden (PROF. DR. DR.-ING. E.H. BERTHOLD BOSCH)
- Rundfunkempfänger**
240 DKE 40 bis 44 - Sparmodelle des DKE 38 (DIPL.-ING. KONRAD BIRKNER)
- 255** R/M-Kleinempfänger aus der Notzeit (DIPL.-ING. WERNER BÖSTERLING)
- Kommerzielle Technik**
244 Tornisterfunkgeräte PC-8 ... 10 (IMMO HAHN)
- Basteltipps**
242 Selbstbau-Generator für 600 kHz (WALTER KRIEG ENZ)
- Datenblatt**
259 Unbekannt - R/M-Kleinempfänger

GESELLSCHAFT DER FREUNDE DER GESCHICHTE DES FUNKWESENS E.V.



IMPRESSUM

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

Redaktionsschluss: Der 1. des Vormonats.

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

Vorsitzender: INGO PÖTSCHKE, Hospitalstraße 1, 09661 Hainichen.

Kurator: DR. RÜDIGER WALZ, Alte Poststraße 12, 65510 Idstein.

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

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

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

www.gfgf.org

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

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

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

Internet: www.gfgf.org

Satz und Layout: Redaktion und Verlag G. Weith
Druck und Versand: Druckerei und Verlag Bilz GmbH, Bahnhofstraße 4, 63773 Goldbach.

Auflage: 2600 Exemplare

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

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

Titelseite: 60 Jahre RIAS erlebte HAGEN PFAU, sein Bericht ab Seite 211.

Als ich die RIAS-Wellen entdeckte

Erinnerungen an meinen Detektor und das erste Radio

 DIPL.-ING. HAGEN PFAU, Leipzig
Tel.:

Vor reichlich 60 Jahren, am 7. Februar 1946, schlug die Geburtsstunde des „RIAS“, des „Rundfunks im amerikanischen Sektor“ von Berlin. Ich folgte daher gern einer Anregung der Redaktion, aus Anlass dieses Jubiläums ein paar persönliche Erinnerungen an meine ersten Radio-Erlebnisse, die eng mit dem RIAS verbunden sind, aufzuschreiben und mit Bildern aus meinem Archiv zu illustrieren.

Ein Radio hatte für mich schon als Kind etwas Faszinierendes. An kleine Männchen hinter dem Stoff glaubte ich nicht, doch zu gerne hätte ich gewusst, wie die Töne zustande kommen. Bei uns zu Hause gab es wohl ein Klavier, aber keinen solchen Zauberkasten. Mein Großpapa hatte einen Volksempfänger – es war noch Krieg – und später, als wir ausgebombt im Vogtland gelandet waren, stand bei unseren Nachbarn ein „Telefunken“. Dort konnte ich ab und zu beim Kinderfunk zuhören, und weil seit Ende 1948 vom nahen Sender auf dem Großen Waldstein bei Hof auf 719 kHz sehr starke Radiowellen herüberkamen, habe ich um diese Zeit auch den ersten RIAS-Sendungen lauschen können.

So entstand mein sehnlichster Wunsch: ein eigenes Radio zu Hause

– zunächst einmal würde ja ein Detektorapparat genügen! Einige meiner Schulfreunde in der Oelsnitzer Oberschule besaßen ein solches Wundergerät, das ganz ohne Strom funktionierte, und sie hörten damit auch im Internat. Diese kleinen Holzkästchen mit Telefonbuchsen und einem Knopf zum Drehen, mit aufgestecktem Detektor oder sogar mit eingebautem Kristall, sowie auch die Kopfhörer dazu konnte man ja in den ersten Nachkriegsjahren wieder kaufen, beides zusammen für immerhin 20 bis 25 RM und so angeboten von



Bild 1: Kino-Werbedia von Radio-Kuschel in Oelsnitz i. Vogtl. aus dem Jahr 1951, „zur Vorführung genehmigt vom Kreisrat Oelsnitz, Abtlg. Volksbildung“. Abdruck dankenswerterweise mit freundlicher Erlaubnis von Herrn NORBERT KUSCHEL.

„Radio-Leicht“ am Heppeplatz. Meine Mutter ließ sich schließlich dazu überreden, von der schmalen Familienskasse diesen Betrag abzuzweigen, und ich durfte mir Anfang 1950 das ersehnte Stück kaufen. Natürlich waren eine Hochantenne mit Blitzschutz und eine „Erde“ (Kupferstab) erforderlich, die mangels eigener Vorkenntnisse von einem „Elektrischen“ (wie die entsprechenden Fachleute im Vogtland genannt wurden) eingerichtet werden mussten und zusätzliche Kosten verursachten. Doch leider – mit „plug and play“ war es bei meinem neuen Detektorempfänger nichts, schon gar nicht bei einem Anfänger wie mir. Die Aufzeichnungen in meinem Taschenkalender offenbarten mir heute, dass es viele Stunden gedauert hat, bis das „Stochern“ auf dem Kristall und das gleichzeitige verzweifelte „Drehen am Kondensatorrich“ [L. M. LOMMEL] Erfolg hatten und die ersten Radio-Töne vom RIAS-Sender einigermaßen deutlich und verständlich hörbar wurden. Nach entsprechender Übung konnte ich bald auch im Internat die wöchentlichen „Schlager der Woche“, aber auch das Tanzorchester Kurt Henkels vom MDR, Sender Plauen, hören. Zu Hause gab es dann „Deutschland im RIAS“, „Mach‘ mit“, „Onkel Tobias“, die „Stimme der Kritik“, „Die Insulaner“, viel Musik und regelmäßig 19 Uhr „Die Stimme Amerikas“.

Mein Detektorempfang wurde bedeutend lauter, als ich aus dem Physikzimmer ein Stückchen Silizium-Kristall bekommen hatte. Das bis dahin verwendete Pyrit war nicht so empfindlich oder hatte in der Leistung nachgelassen. Nach und nach war es mir gelungen, unter Einbeziehung der Netz-Erde, die Detek-

tor-Lautstärke so weit „hochzukitzeln“, dass ich die Kopfhörer nur neben mich aufs Kopfkissen zu legen brauchte. Der „OMEGA“-Kopfhörer von damals existiert noch, über den längst verschwundenen Detektorapparat im Holzkästchen gibt es leider keinen Beleg.

Familie hört mit

Mit einem einzigen Kopfhörer war natürlich kein „Familienempfang“ möglich – auch wenn meine Mutter und ich zeitweise mit je einer Muschel gehört haben. So entstand schon bald der nächste dringende Wunsch: Ein richtiges Radio muss her! Doch was soll das erst kosten?

In Oelsnitz, meiner Oberschulstadt, gab es mehrere Radiogeschäfte. Eines davon, „Radio-Doebel“ in der Egerstraße, bot im Schaufenster Kleinsenderradios aus eigener Fertigung an, auf Vorbestellung: Allstrom-Einkreiser im Holzgehäuse, mit Wehrmachtströhren (2x RV 12 P 2000, 1x RG 12 D 2) und mit einem Freischwinger-Lautsprecher bestückt – das Ganze für 211,- RM. Billiger konnte man wohl in dieser Zeit nicht an ein Radio herankommen, bei den Röhrenpreisen! Aber woher das viele Geld nehmen? Witwen- und Halbwaisenrente waren ja mehr als bescheiden. Glücklicherweise bekam ich zu meiner Konfirmation nicht nur viele Geschenke, sondern auch eine ansehnliche Summe Geldes. Damit war das heißersehnte Radio in greifbare Nähe gerückt und konnte bestellt werden. Schon am 21. April 1950 habe ich es persönlich mit Freude und großem Stolz bei Radio-Doebel in Empfang nehmen können.

Der RIAS war ja auf der kleinen

Skala sofort zu finden, und nach und nach wurden die weiteren erreichbaren Sender entdeckt: Bayerischer Rundfunk, MDR/Sender Leipzig tagsüber, natürlich auch AFN, Radio Wien und die Sendergruppe Rot-Weiß-Rot, Beromünster, Südwestfunk und andere mehr nach Einbruch der Dunkelheit. Es entwickelte sich bei mir ein Radio-Fieber, vergleichbar dem der Radio-Amateure in den Anfangsjahren des Rundfunks. Jedenfalls – der stärkste Sender blieb immer der RIAS, und der Detektorapparat versah weiterhin und besonders bei den häufigen Stromsperrern seinen nützlichen und unterhaltsamen Dienst. Er war im Internat wie zu Hause das Radio fürs Kopfkissen.

Anfang vom RIAS

Wie hatte der RIAS eigentlich angefangen? In der Festschrift „Drei Jahre Rias“ hat W. EHLERS seine Entstehung geschildert:

„Am Anfang des Rias steht, abgesehen natürlich von der allgemein verzweifelten Situation Deutschlands nach der Kapitulation, ein ungewöhnlicher Vorgang. Man richtete Rias als Drahtfunk (daher zunächst auch Dias geheißen) im Haus des Fernamts in der [Berliner] Winterfeldtstraße 28-30 ein, also in einem Gebäude, in dem es bis zur Stunde noch nie eine Sendeanlage gegeben hatte. Vorhanden war

Radio-Doebel · Oelsnitz (Vogtl.)

The Funkbeetee

Inh. Alfred Doebel · Egerstr. 1 · Fernruf ⁸⁴⁸ 266

Rundfunk · Phono · Schallplatten

Bankkonto: Sächsische Landesbank
Zweiganstalt Oelsnitz i. V. Nr. 3795

Nr. 2466

Rechnung

Oelsnitz i. V., den 27. 4. 1950

für *Karrie Pflau, Eickigt*

*Einleitungs-Preis,
Föhren Empfänger
Kompl. m. Röhren
Allstrom 220V ~*

DM 211.-

*1 Betrag dankend erhalten
Oelsnitz i. Vogtl., am 27. 4. 50*

Radio Doebel
Alfred Doebel
Egerstr. 1
Ruf 266

Der berechnete Preis entspricht dem
zuletztigen Preis des Jahres 1944.

Bild 2: Kaufbeleg für mein Doebel-Radio.

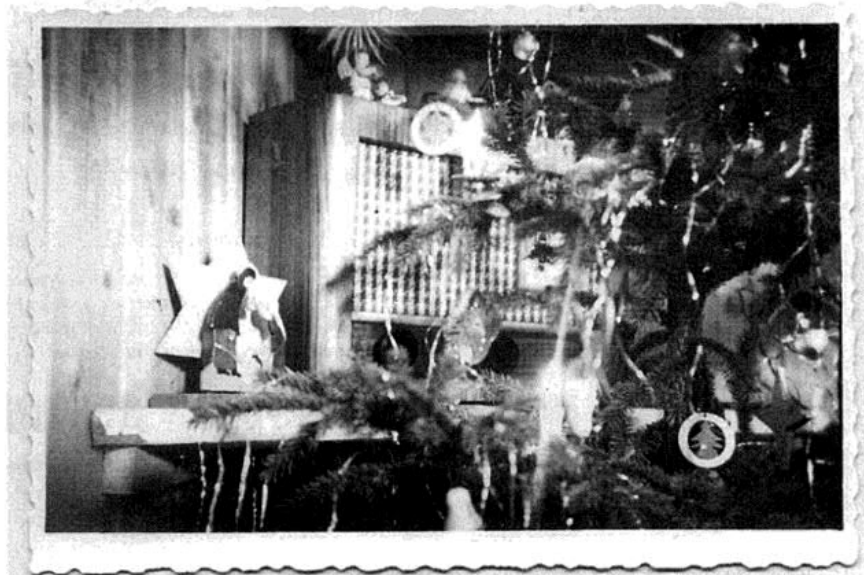


Bild 3: Mein Doebel-Radio – Weihnachten 1950 (Aufnahme mit Agfa-Box, Vorsatzlinse und Beutelblitz).



Achtung! DER Achtung!

**DRAHT-
FUNK**

Nachrichten
aus aller Welt
Unser Reporter
Die Stimme Amerikas
Berliner
Hörbilderbogen
Volksmusik, Hausmusik
Konzertmusik
Verklungene
Stimmen
Schallplatten
aus Uebersee
Klingendes
Musikwörterbuch

Stars von druben
Studio für Neue Musik
Die Hörschule
Das große Sendespiel
Literarisches Mosaik
Das verbotene Buch
Die Tischrunde
Lexikon von morgen
Für die Frau
Reisen
ins Märchenland
Funkbrett!
Das Schau-Boot
auf der Spree

**IM AMERIKANISCHEN
SEKTOR BERLIN**

beginnt am 7. Febr. 1946 zu senden.
Sie empfangen sein Programm
täglich von 17-24 Uhr
auf Langwelle 1429 m = 210 kHz
oder 1221 m = 245 kHz



Um das — und vielerlei anderes — zu empfangen, bedarf es nur geringer Vorbereitung.

Besitzen Sie noch Ihr Telephon? Nein? Schadet nichts.
Ziehen Sie einen isolierten Verbindungsdraht, z. B. Klingeldraht, von der Antennenbuchse Ihres Rundfunkgeräts zum Kabel des früheren Fernsprechanschlusses, (falls der Telephonapparat noch vorhanden, zu einem seiner

blanken Metallteile). Waren Sie nicht selbst Fernsprachtteilnehmer, so war es vielleicht ein anderer Hausbewohner oder ein Nachbar — dann müssen Sie den Draht mit dessen Kabel verbinden. Wenn nötig, holen Sie sich beim nächsten Funkhändler, Techniker oder Bastler Rat.

DRAHTFUNK IM AMERIKANISCHEN SEKTOR BERLIN G.M.B.H.

Ein paar Winke

1. Vorsicht beim Verbinden von Draht und Fernsprechkabel! Das Kabel darf nicht beschädigt werden.
2. Rückkoppler, nehmt Rücksicht! Ihr stört nicht nur andere Hörer durch Pfeifgeräusche, sondern vermindert oft auch den eigenen Empfang.



3. Bessere Resultate durch
 - a) Erden, d. h. Verbinden der Erdbuchse des Empfängergeräts mit Wasserleitung, Heizkörper, Dachrinne oder dergl.
 - b) Einschalten eines Kondensators von etwa 300 pF zwischen Fernsprechleitung und Antennenbuchse. Der Funkhändler hilft.

nichts. Ein Korridor im dritten Stockwerk mit ein paar Büroräumen zu beiden Seiten. Das war alles. Der Korridor und die anliegenden Zimmer wurden von der amerikanischen Militärregierung übernommen, und ein paar amerikanische Kontrolloffiziere engagierten deutsches Personal. Als die ersten Schallplatten aus USA eintrafen, herrschte eitel Jubel.

(Es waren die V-Discs, 30-cm-PVC-Platten für 78 U/min.) Sie waren der musikalische Grundstock der neuen Station. Es folgten die ersten Schalttafeln, die erste Magnetophonmaschine und die ersten Schreibmaschinen. Dann kamen Maurer und Bauarbeiter und vollführten ihr berufsbübliches Getöse tagelang, wochenlang. Wir Deutschen konnten den Amerikanern wenig helfen, denn wir besaßen ja so nichts und so nichts. Nur unsere Technik hatte schon etwas zu bieten, was auch den amerikanischen Radiofachleuten höchst bemerkenswert erschien: unsere Magnetophonmaschinen, jene geheimnisvollen Bandmaschinen, die der üblichen Aufnahmeschallplatte, wie sie in Amerika und England auch heute noch verwendet wird, aus vielerlei Gründen beträchtlich überlegen sind. Der ersten Maschine gesellte sich bald eine zweite hinzu, und mit einem Mal, buchstäblich über Nacht, wurden zwei Studios fertig, das heißt zwei

Bild 4: Plakat für die Ankündigung des „DIAS“, aus [3]



Bild 5: „Ernst Leicht, Ölsnitz i. Vogtl.“, später Radio-Leicht. Historische Postkarte um 1910 (?).

zigarrenkistengroße Senderäume, besser: Sprechzimmer, und nun konnten die ersten Sprechproben gemacht werden. Natürlich niemals ohne erhebliche und keineswegs beabsichtigte Geräuschuntermalung. Neben den beiden Zigarrenkisten wurde an einer etwas größeren, sozusagen einer Geschenkpackung, emsig gearbeitet. Das Studio III, unser Sendesaal, war im Entstehen. Darin sollte musiziert werden, so war der tollkühne Plan. Bis dahin aber mussten die kleinen Sprechzimmer, Studio I und Studio II, ausreichen. Und sie reichten aus für Nachrichten, Vorträge, Interviews und „gemogelte“ Reportagen. Nur als einmal eine bekannte Opernsängerin sich darin mit einer Verdi-Arie produzierte, da platzten die Mikrophone, und die Glasscheiben klirrten. Sie sang uns glattweg auf den Korridor hinaus...

Am 4. September 1946 geschah dann die staunenswerte Metamorphose. Aus Dias wurde Rias. Aus Drahtfunk wurde Rundfunk. Über Nacht waren wir seriös geworden, besaßen eine zwar kleine, aber immerhin (wie



Bild 6a und b (rechts): Das RIAS-Programm vom 23. April 1950, aus „Hör Zu!“

wir meinten) eigene Welle. Unsere Hörer atmeten auf und wir auch. Unsere Drahtfunk-Vorübungen waren eine ausgezeichnete Lehrzeit gewesen. Jetzt merkten wir es an tausend Einzelheiten. Mit fliegendem Start sprang Rias in den Äther hinein...“[1]

RIAS in der SBZ/DDR

Das RIAS-Hören war Ende der 40er Jahre bei uns in der SBZ, die 1949 zur DDR wurde (vom RIAS noch lange Zeit als „Zone“ bezeichnet) nichts Verwerfliches. Heute fast unverständlich, konnten wir 1949/50 im Oberschul-Internat während des Frühstücks mit einem „Lumophon“-Radio die beliebte RIAS-Werbesendung „Sympathien durch Melodien“, meist von Bruno Fritz moderiert, hören. Das änderte sich Anfang der 50er Jahre drastisch, als der kalte Krieg zunahm und der RIAS zum „Hetzsender“ erklärt wurde. Das kann

RIAS

1115 m 269 kHz im Drahtfunknetz West-Berlins
303,34 m 989 kHz / 417,25 m 719 kHz

<p>5.00 Morgenspruch, Nachr., anschl. Frühkonzert 6.30 Nachrichten 6.35 Morgenmusik 7.30 Nachrichten 7.40 Die kleine Dorfmusik 8.00 Kathol. Morgenfeier 8.30 Orgelmusik Toccatà und Fuge F-dur (Joh. Seb. Bach). 8.45 Freikirchliche Feier 9.15 Heiterer Auftakt Ouvertüre zu »Das eherné Pferd« (Auber). Die Mädchen von Cadix; Musik der Automaten und Walzer aus »Coppelia« (Delibes). La foietta (Marchesi). A. d. Nußknacker-Suite: Ouvertüre, Marsch, Tanz der Zuckerfee, Trepak (Tschalkowsky), Ou-</p>	<p>15.00 »Der eingeschrumpeelte Elefant, ein Märchen 15.30 Orchesterkonzert Fantasie für Violine und Orchester C-dur op. 131 (Schumann). Zweite Sinfonie D-dur op.73 (Brahms) 16.30 Nachrichten 16.40 Musik und Sport 17.45 Berliner Pressespiegel 18.00 Berlin antwortet 18.15 Georges Bizet und Jules Massenet Roma-Suite; Zweite Arlésienne-Suite; Pastorale, Intermezzo, Menuett, Farandole (Bizet). Ballettmusik aus »Der Cid« (Massenet) 19.00 Die Stimme Amerikas 19.30 Nachr., Kommentar 19.45 Aktuelles vom Sonntag</p>
---	---

20.00

Jim und Jill

Musikalisches Lustspiel von Grey und Newman
 Funkbearbeitung: Margot Mertens. Regie: Eric Ode
 Es wirken mit: Ethel Reschke, Annemarie Hase, Ilse Wappler, Dorothea Hanke, Eric Ode, Arthur Schröder, Erwin Biegel, Joe Furtner, Ivo Veit, Kurt Strelow. Das Sunshine-Quartett und das Corny-Trio. Am Flügel: Olaf Bienert

<p>vertüre zu »Der Bettelstudent« (Millöcker). Ein Walzer zu zweien, aus »Monika«; Weil die Trompete bläst, a. »Ungarische Hochzeit« (Dostal). Einzug der Gladiatoren (Fucik). 10.00 Die RIAS-Kinder besuchen Onkel Tobias 10.30 »Das Lächeln der Woche, heiterer Rückblick 11.00 Prof. Will Grohmänn: »Bildende Kunst heute 11.15 Die Bach-Kantate Nr. 85: »Ich bin ein guter Hirte. 11.45 Stimme der Kritik 12.03 Mittagskonzert I Es spielt das RIAS-Unterhaltungs-Orchester »Die Blumenwundersuite« v. Eduard Künneke 12.30 Nachr., Kommentar, Kulturnachrichten 12.55 Mittagskonzert II Fahrendes Volk (Friebe). Heut ist das Glück nicht weit (Dostal). Flott und rege (Mikulicz). Lila Orchideen (Nelson). Intermezzo aus »Annelie« (Haentzschel). Wenn du in meinen Träumen bei mir bist (Arlen). Rhapsodische Skizzen (Müller). La Cigana (Siegel). Ein Student und eine Studentin (Grothe). La mer (Trenet). Melodien a. »Schneewittchen« (Churchill). In fröhlicher Gesellschaft (Winkler) 14.00 Musikkritik 14.15 Kammermusik mit dem Quartetto di Roma und Maria Corelli, Sopran Streichquartett D-dur (Donizetti). Lieder; Streichquartett e-moll (Verdi)</p>	<p>21.15 Beschwingte Rhythmen Was frag ich nach Treue (Engel). Schneewittchen (Beul). Ich bin ein armer Troubadour (Bienert) Die Wolken am Himmel (Riehmüller). Musik im Blut (Winkler). Poesie (Rixner). Jedes Jahr im Monat Mai (Schwartz). Laß das Winken mit den Augen sein (Dietz). Mein Liebster (Rodgers) Um Mitternacht in Mexiko (Dominguez). Mandolino (Winkler) Mit der Zeit lernst auch du es (Marbot). Immer denk ich dein beim Kerzenschein (Rasza). Ein Ich-Du-Er-Sie-Eskimo (Buhlan). Viva Villa (Tareno). Stop (Landt). So blau ist die Nacht (Maluck). Havanna (Gardens). Auf Wiedersehen (Schulz-Reichel). Georgine (Winkler) 22.30 Nachrichten 22.45 Sportnachrichten 23.00 Tanz- und Unterhaltungsmusik 23.30 Es singen die Geigen Kleiner Wiener Marsch (Kreisler). Ein Traumschiff der Liebe (Schröder). Titbomba, Walzer (Durand). La belle mère. Diese Musik (Meyer). Wiegenlied (Haentzschel). Schwarze Augen 24.00 Kurznachrichten 0.02 »In der Bar nebenan spielt Eugen Henkel 0.30 Nachrichten 0.40–2.30 Tanz- und Unterhaltungsmusik</p>
---	---

SONNTAG

22

AUGUST

Berliner Rundfunk

Mittelwelle: 357 m = 841 kHz
und Deutschlandsender über
Langwelle: 1571 m = 191 kHz

- 6.00 Wetterber., Nachr. / 10
Frühkonzert (I) / 50 Nach-
barliche Ratschläge v. Klein-
gärtner Seyboldt
- 7.00 Morgenlied / 03 Früh-
konzert (II)
- 8.00 Die Viertelstunde f. den
Radiobastler / 15 Orgelmusik
(Joh. Seb. Bach) / 30 Ev.
Morgenfeier
- 9.15 Das Meisterwerk d. Welt-
literatur (Calderon: Szene
aus „Dame Kobold“)
- 10.00 Nachr., Wetterber. / 15
Es singt und klingt zur Som-
merszeit (Gestaltung der
Sendung: Ferd. Schmitz)
- 11.15 Der Hörer sagt seine
Meinung / 30 Solistenvereini-
gung des Berl. Rundfunks
(Ltg.: Helmut Koch)
- 12.00 Kommentar zum Sonntag
/ 15 Mittagskonzert (Gr. Un-
terhaltungs-Orchester des
Berl. Rundfunks, Ltg.: Otto
Dobrindt)
- 13.00 Nachr., Wetterber. / 15
Der Landfunk-Reporter / 25
Bunte Melodien
- 14.00 Die tägl. Zeitungsschau /
15 Liebe alte Weisen (Ka-
pelle Wilfried Krüger). 1.
Wie ein Wunder kam die
Liebe (Doelle); 2. Rosen-
kranz (Nevin); 3. Dornrös-
chens Brautfahrt (Rhode);
4. Sprich zu mir von Liebe,
Mariu (Blixio); 5. Musik,
die nie verklingt (Josef

Strauß/Franz Grothe); 6.
Wien, du Stadt meiner
Träume (Sieczynski); 7. Das
Lied vom schwachen Stünd-
chen (Goetze); 8. Schön ist
die Welt (Lehár); 9. Das
alte Spinnrad (Hill) / 45
Frauenfunk

- 15.00 Die Sonntagskinder / 30
Aus der Welt der Oper. Es
wirken mit: Hilde Scheppan,
Sopran; Helge Roswaenge,
Tenor; Josef Herrmann, Bar-
riton; Rundfk.-Sinfonie-Or-
chester, Dir.: Felix Lederer.
1. Ouvertüre zu „Iwan Ssu-
sanin“ (Michael Glinka); 2.
Arie des Lenski, aus „Eugen
Onegin“ (Tschaikowsky); 3.
Credo aus „Othello“ (Verdi);
4. Ballettmusik a. „Othello“
(Verdi); 5. Gebet der San-
tuzza, aus „Cavalleria rusti-
cana“ (Mascagni); 6. Inter-
mezzo aus „Der Bajazzo“
(Leoncavallo); 7. Monolog d.
Scarpia aus „Tosca“ (Puc-
cini); 8. Arie des Kalif aus
„Turandot“ (Puccini)
- 16.15 Pulsschlag am Sonntag /
30 Tanz- und Unterhaltungs-
musik
- 18.00 Theater-, Film- u. Funk-
spiegel / 30 Max Bruch (Vio-
linkonzert g-moll)
- 19.00 Abendlied / 03 Der Funk
geht der Sache nach (Ltg.:
Elle Tschauner) / 25 Tanz-
kapelle des Berl. Rundfunks
(Ltg.: Walter Dobschinski) /
45 Deutschlands Stimme
- 20.00 Nachr., Wettvorhersage,
Kulturfragen der Zeit / 15
Melodien der Großstadt
- 21.40 Aktuelles
- 22.00 Nachr., Wetterber. / 15
Sportecho des Sonntags / 30
„Wie Eulenspiegel eine
Rheinfahrt machte“ (Manu-
skript: Karl Schnog, Regie:
Hannes Küpper)
- 23.00 Kleine Melodie, dich ver-
gess' ich nie
- 24.00 Nachr. / 05 So schön wie
heut' — Nachtlid

Nur für Deutschlandsender
22.30 Wir sprechen für West-
deutschland

Während der Zeit der Stromsperre bringt der Berliner Rund-
funk täglich um 23.30 bis 24.00 Uhr ein Sonderprogramm, das
von 0.10 bis 1.00 Uhr fortgesetzt wird

RIAS

477 m = 629 kHz

- 5.30 Nachr. 5.50 Frühkonzert. 6.30
Nachr. 6.45 Komponist d. Woche
(Schumann). 7.15 Musikalisches
Zwischenspiel. 7.30 Nachr. 7.45
Kleiner Garten. 8.00 Orgelwerk
(Bach). 8.15 Kath. Morgenfeier.
9.00 Kammermusik. 9.30 Nachr. und
Varady funkt dazwischen! 9.45 Kla-
viermusik. 10.00 RIAS-Kinder be-
suchen Onkel Tobias. 10.30 Nachr.

- 10.45 Serenaden. 11.30 Kein Pech.
— Glück — sehr viel Glück. 11.45
Tanzlieder. 12.00 Werke der Welt-
literatur. 12.30 Nachr. und Varady
funkt dazwischen! 12.50 Mittags-
konzert (I). 13.15 Film- und
Theaterkritik. 13.30 Mittagskonzert
(II). 14.00 Schneewittchen und der
siebente Zwerg. 14.15 Lieder von
Joseph Marx. 14.45 Instrumental-
konzert. 15.30 Märchenstunde. 16.00
Beschwingte Musik. (Dazw. Sport-
bericht, Nachr. und Varady funkt

dazwischen!) 18.00 Berl. Pressespie-
gel. 18.15 Operettenkonzert. 19.00
Stimme Amerikas. 19.30 Nachr.
19.45 Berlin im RIAS. 20.00 Melo-
die der Straße. 21.30 Sportnachr.
21.45 Konzert. 22.45 Das Sand-
männchen. 22.30 Nachr. 22.45 Tanz-
und Unterhaltungsmusik. (Dazw.
23.30 Nachr.)

Mitteleuropäischer Rundfunk

382 m = 785 kHz
31 m = 9730 kHz

- 6.00 Nachr. 6.25 Orgelmusik. 6.45
Kleine Morgenmusik. 7.00 Nachr.
7.15 Ev. Morgenfeier. 8.00 Morgen-
gruß der Jugend. 8.15 Lyrik unse-
rer Zeit. 8.30 Musik am Vormittag
(Rundfunkorchester des Senders
Leipzig). (Dazw. 10.00 Nachr.)
11.00 Briefe aus der Hörerrunde.
11.30 Die New-Yorker Philharmoni-
ker. 12.00 Nachr. 12.15 Leipziger
Volksmusikstunde. 13.15 Arbeit und
Fortschritt. 13.30 Schöne Melodien.
14.15 Eine Hörfolge um Joachim
Ringelntatz. 14.40 Solistenmusik. 15.30
Quintett Nr. 2 E-dur (Mendelssohn-
Bartholdy). 16.00 Porträt der Zeit.
16.15 Was sich Hörer wünschen.
18.15 Berühmte Werke großer Mei-
ster. 18.45 Buntes Filmmagazin.
19.30 Nachr. 19.45 Probleme der
Zeit. 20.00 Musikalische Trümpfe
(Unterhaltungskapelle des Senders
Leipzig aus d. Kongreßhalle). 21.30
Nachr. 21.45 Sportrundschau. 22.05
Mit Blumen fängt die Liebe an
(duftige Musik). 22.20 Deutschlands
Stimme. 22.35 Wenn froh ein Lied
erklängt. 23.05 Wir bitten zum
Tanz. 24.00 Nachr.

Landessender Potsdam

532 m = 564 kHz
(Eigene Sendezeiten!)

- 8.00 Morgenmusik, Blick in die Zeit.
8.30 Kirchl. Morgenfeier. 13.25
Nachr., Problem des Tages, kleine
Musik. 13.45 Bilanz der Ernte.
15.30 Zu Tee und Tanz.

NWDR

226 m = 1330 kHz

- 6.00 Frühmusik (I). 6.45 Nachr.
7.00 Frühmusik (II). 7.40 Garten-
funk. 8.00 Geistl. Konzert. 8.30
Rdf.-Technik für jedermann. 8.45
Nachr. 9.00 Ev. Gottesdienst. 10.00
Morgenfeier. 10.45 Vormittagskon-
zert. 11.30 Meister ihres Faches
(Margarethe Klose). 11.45 Kirchl.
Nachrichten. 12.00 Glück auf. 12.45
Nachr. 13.00 Presseschau. 13.15
Sang und Klang. 14.00 Kinderfunk.
14.30 Der Hörer hat das Wort.
15.00 Was ihr wollt. 16.15 Irm-
gard Keun liest. 16.45 Auslands-
Bericht. 17.00 Sport und Musik.
18.00 Meisterwerke der Musik.
18.45 Nachr. 19.00 Radio-Tanz-
orchester. 19.30 Gedanken zur Zeit.
19.45 Sportber. 20.00 Meister der
Operette. 21.45 Nachr. 21.55 Sport-
ber. 22.15 Tanzmusik. 22.45 Das
Stelldichein. 23.00 Melodie zur
Mitternacht. 23.45 Ausklang. 24.00
Nachr. 0.05 Tanzmusik.

13

Bild 7: Das RIAS-Programm vom 22. August 1948, aus „Der Rundfunk“

man noch heute an den Rundfunkzeitungen ablesen: Die DDR-Zeitschrift „Der Rundfunk“ brachte im Heft 43 von 1949 das letzte RIAS-Programm – mit dem Heft

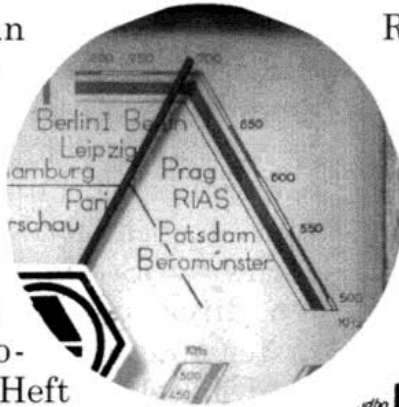
44 war sie ein Organ des „Mitteldeutschen Rundfunks“ geworden, und nun waren als „Westsender“ nur noch München und SWF verzeichnet. Bald darauf begannen die Störsender ihr schreckliches Spiel, die 1953 auf Veranlassung des Botschafters der UdSSR noch

weiter verstärkt wurden; waren zuerst nur einzelne Sendungen gestört, erfolgten die Störungen später durchgängig [2].

Es galt die Parole: Wer RIAS hört, den Frieden stört! In einer DDR-Sendung „Gift aus dem Äther“ hieß es:

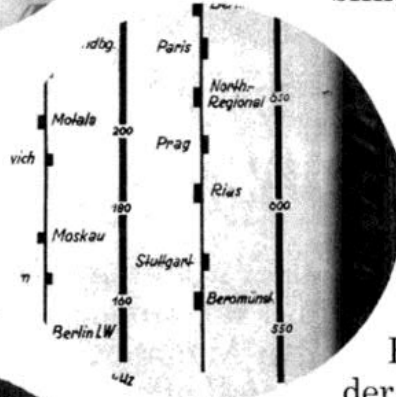
„Auf Langwelle, vier Wellen des mittleren Bereichs sowie auf Kurzwelle und Ultrakurzwelle mit jeweils 1000, 300, 100, 40 und 20 Kilowatt

überschüttet eine Rundfunkstation in täglich 23 Sendungen die Deutsche Demokratische Republik mit einer Schmutzflut von Hetze, Lüge und Verleumdung. Diese



Rundfunkstation, von der die amerikanische Zeitung New York Times schrieb, sie sei ‚...eine der besten Waffen im kalten Krieg...‘ – diese Rundfunkstation liegt inmitten des Staates, gegen den sie ihr Gift versprüht, inmitten der Deutschen Demokratischen Republik, in Westberlin...“

Natürlich verschwanden nun auch, mit seltenen Ausnahmen, die Sendernamen „RIAS“ und „Hof“ von den Empfängerskalen der DDR-Radios.



Zurück zu den Wurzeln

Unser Doebel-Radio, das ursprünglich einen VE-Schwenkspulensatz besaß, wurde mit

Unterstützung meines Physiklehrers,

Herrn SCHINDLER, Stufe um

Stufe modernisiert: erst KW-

Spule, dann Hescho-Spulensatz für K-M-L,

schließlich aperio-

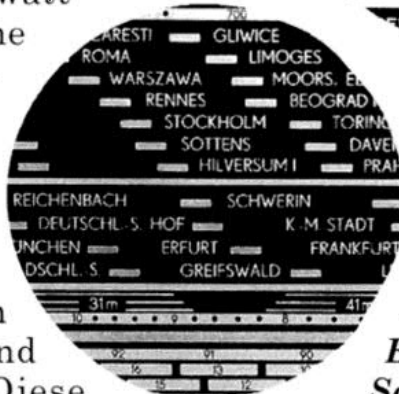


Bild 9: Skalenausschnitte verschiedener Nachkriegs-Radios mit der Angabe „Rias“ und „Hof“ (von oben): Apparatewerk Treptow - AT 217 GWK, Heinz Blohm Aue - , Elektro-Apparate Köppelsdorf - EAK-65-50 WKS, Stassfurt - 5 E 63, Sachsenwerk - Olympia 573 W.



Bild 9: RIAS-Logo, aus [4].

dische HF-Vorstufe mit einer weiteren P 2000 und TA-Anschluss für einen elektrischen Grammophon-Abtaster. Ganz zuletzt, ehe das kleine Radio in den Wirren mehrerer Umzüge spurlos verschwand, habe ich noch ein UKW-Vorsatzgerät eingebaut und zusammen mit einem Wetzlar-Koffertonbandgerät T 10 in meiner Studentenbude in Ilmenau die ersten eigenen Tonbandmitschnitte gemacht, so auch von einer Sendung des HR von der Funkausstellung 1959 in Frankfurt am Main.

Nun hätte ich gern wieder ein Doebel-Radio für meine Sammlung – es sollen ja etwa 100 Stück davon gebaut worden sein. Doch bisher konnte ich keines wieder entdecken – im Gehäuse stand damals, mit Bleistift geschrieben, „Ra-Doe“. Einer der Angestellten von Radio-Doebel, der diese Radios mit gebaut hat, eröffnete später eine eigene Rundfunk-Werkstatt mit einem kleinem Laden, in dem ich später sehr oft Bastelteile eingekauft habe: HELMUT KUSCHEL, Rundfunkmechanikermeister, kurz „Radio-Kuschel“. Und dieses Geschäft wird bis heute vom Sohn NORBERT weitergeführt.

Meine weiteren Basteleien in der Studentenzeit befassten sich mit einem ausrangierten „Sachsenwerk Eswe 335“, der mich mit einer phantastischen Trennschärfe erfreute und dessen REN 704d auch zum (Schwarz-)Senden von Schellackplatten, direkt moduliert vom Kristallabtaster, taugte. Doch das ist ein anderes Kapitel... ■

Quellen:


- [1] Rufer und Hörer 1949-50, S. 60f
- [2] Kullmann, J.: Kalter Krieg im Äther, RFE 1993 H. 4 u. 5
- [3] Riedel, H.: Lieber Rundfunk...
- [4] RIAS-Jahrbuch 1989/90

Weitere Quellen:

- Info-Blätter des RIAS von 1988 u. 1992
- Programmzeitschrift „Der Rundfunk“ von 1948 u. 1949
- „Hör Zu!“ von 1947, 1949, 1950
- 60 Jahre RIAS – Lange Nacht im DLF, Jan. 2006
- Bye Bye RIAS – Letzte RIAS-Sendung vom 31.12.1993
- Zeitzeugenberichte



100 Jahre Anwendung von Kristalldioden

 PROF. DR. DR.-ING. E.H. BERTHOLD
BOSCH, Bochum
Tel.:

Das Jahr 1906 sah eine ganze Reihe wichtiger Neuerungen für die Funktechnik. Zum einen schlugen ROBERT VON LIEBEN und LEE DE FOREST ihre unterschiedlichen Prototypen der Verstärkerröhre vor. Dann entwickelte die Telefunken GmbH nach MAX WIENS Ideen den Tönenden Löschfunken-Sender zur produktionsreife. Schließlich aber, hier interessierend, erfolgten gleich mehrere Patentanmeldungen über Kristalldetektoren zur Nutzung als empfindliche „Wellenanzeiger“.

Zahlreiche Detektor-Väter

Schon 1874 hatte FERDINAND BRAUN als 24-jähriger Gymnasiallehrer die von ihm an einigen Metallsulfiden und -oxiden mit aufgesetztem spitzem Metallkontakt beobachtete unipolare Leitung, das heißt Gleichrichterwirkung, beschrieben. Aber erst 1906 meldete er, inzwischen Professor in Straßburg und ein führender Experte der Funktechnik, einen diesen Effekt ausnutzenden Kristalldetektor zum Patent an. Als Kristall nannte er Psilomelan (= spezielles Manganerz). Später benutzte BRAUN auch Schwefelkies (= Pyrit), Galena (= Bleiglanz) und Pyrolusit (= Mangandioxid). Gleichfalls 1906 stellten

Patentanträge, denen entsprochen wurde:

- der Engländer L. W. AUSTEN betreffend einen Detektor aus Silizium und Tellur, wobei er statt des Tellurs bald einen Gold- oder Messingkontakt verwendete;
- in den USA sowohl H. H. C. DUNWOODY als auch C. D. BABCOCK über eine Detektor-Kombination aus Karborund (= Siliziumkarbid) und Stahlkontakt;
- der Amerikaner G. W. PICKARD, ähnlich AUSTEN, über einen Siliziumdetektor (Bild 1a).

In den nächsten Jahren wurde noch eine Vielzahl anderer Detektoren vorgeschlagen, so 1907 ein Bleiglanz-Detektor durch O. VON BRONK und 1907/08 von PICKARD allein

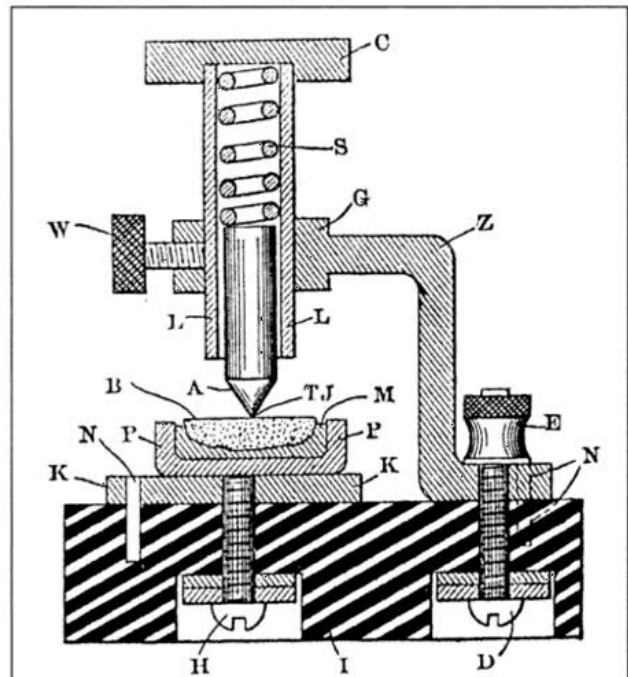


Bild 1a: Silizium-Detektor von G. W. PICKARD, 1906. Mittlerer Kontaktdruck [1].

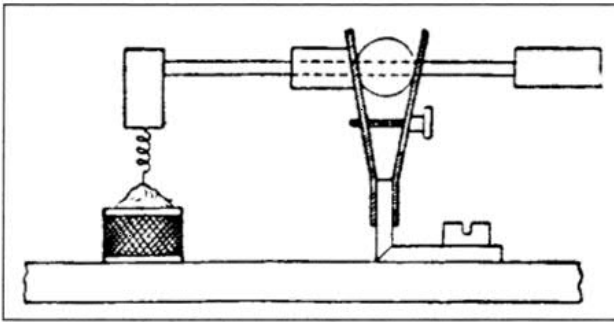


Bild 1b: *Kugelgelenk-Detektor, wie er bei der Marconi-Gesellschaft patentiert und anderswo in zahlreichen Abwandlungen nachgebaut wurde. Geringer Kontaktdruck, zum Beispiel für Bleiglanz [4].*

vier weitere Ausführungen. Darunter befand sich dessen Perikon-Doppelkristalldetektor (Rotzinkerz mit Kupferkies). Von DUNWOODY – einem U.S. Ex-General – heißt es, dass er bis 1920 insgesamt 31250 verschiedene Materialkombinationen auf ihre Gleichrichterwirkung untersucht hätte. Unter den gebräuchlichsten Detektoren wiesen folgende zwei Kristalle bei den Eigenschaften die größten Unterschiede auf:

- Bleiglanz/PbS – signalempfindlich, spröde/morsch, geringer Kontaktdruck durch kleine Spiralfeder wie in Bild 1b, (halbleiterphysikalisch: geringer Bandabstand);
- Karborund/SiC – ohne Vorspannung wenig empfindlich, hart, hoher erforderlicher Druck durch stabilen Kontakt, (großer Bandabstand).

Dazwischen lagen unter anderem Pyrit und Silizium. Die Kristalle stammten fast ausschließlich aus natürlichen Funden, erforderten teilweise aber, wie beim Silizium, eine vorherige Aufbereitung beziehungsweise beim Karborund noch einen weiteren Syntheseschritt. Das Material war polykristallin und enthielt

zufällige Verunreinigungen, die das elektrische Verhalten beeinflussten. Nur eine sekundäre Rolle spielte die Art des Kontaktmetalls. Der Basiskontakt des Kristalls war in der Regel großflächig.

Kristall bald Favorit

Die neuen Empfangsgleichrichter, Spitzenkontakt-Halbleiterdioden nach heutigem Verständnis, waren als neue Hightech-Bauelemente bald sehr erfolgreich und ersetzten weitgehend den Fritter (Kohärer), Elektrolytdetektor, Magnetdetektor und sogar die 1904 gerade erst bekannt gewordene Röhrendiode. Nach einer guten Dekade musste der Kristalldetektor 1916/18 seine führende Stellung schließlich an das Röhren-Audion abgeben. Ein Nachteil der meisten Kristalldetektor-Versionen bestand in ihrer geringen mechanischen Stabilität. Durch hohe Stabilität zeichnete sich allerdings die Kombination von Karborund mit Stahlkontakt aus. Eine leichte positive Gleichvorspannung erhöhte bei ihr die sonst relativ geringe Nachweisempfindlichkeit. Dieser Detektor wurde bevorzugt im rauen militärischen und Schiffsbetrieb eingesetzt. Zahlreiche, zum Teil recht komplexe Empfängerschaltungen – mit Sekundär- und Tertiärkreisen – entstanden (Bild 2). Wichtig war die Anpassung einerseits des Kopfhörers (beziehungsweise des Ausgangstransformators) und andererseits des speisenden HF-Schwingkreises an den Detektor-Widerstand. Die englische Marconi-Gesellschaft ersetzte in ihrem 1905/06 gerade eingeführten Fleming-Valve-Receiver die Röhrendiode durch einen Kristalldetektor.

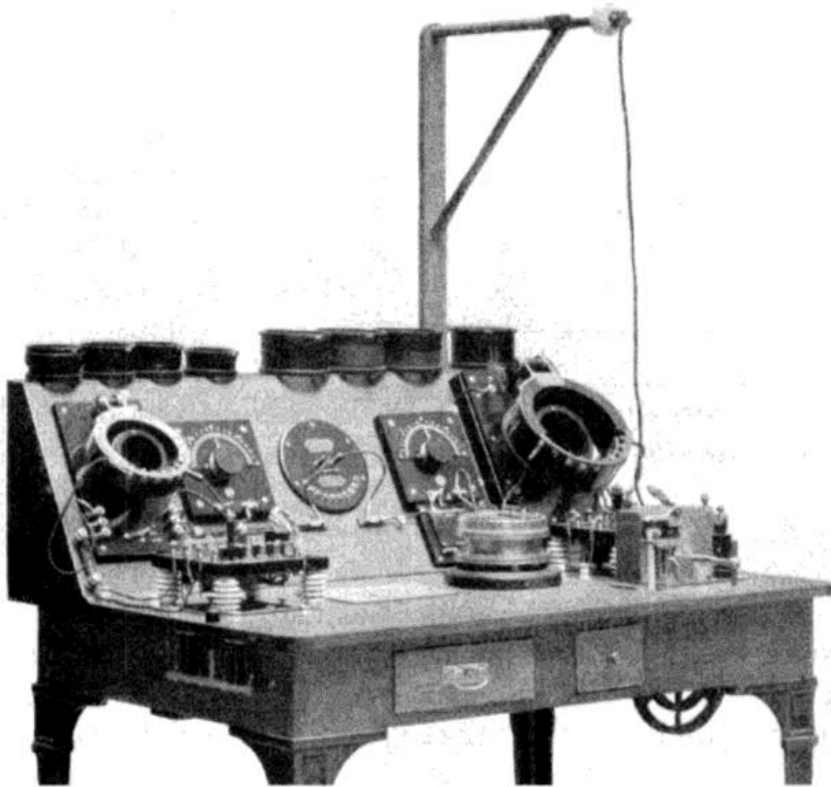


Bild 2: *Zweidetektor-Empfangseinrichtung der Telefunken GmbH zum gleichzeitigen Hör- und Schreibempfang, 1909 [2].*

tektor, wenn erhöhte Empfindlichkeit verlangt war.

Die mit Kristalldetektoren erzielte höhere Empfindlichkeit vergrößerte allerdings das Problem der atmosphärischen Störungen bei dem damals überwiegend im Lang- und Längstwellenbereich abgewickelten Betrieb. Deshalb ersann man Störbegrenzerschaltungen. In einer solchen befanden sich zum Beispiel in einem Zwischenkreis zwei parallele, gegenpolte Detektorelemente mit höherer Schwellspannung (zweiseitige Begrenzung), und die Signalgleichrichtung nahm ein folgender empfindlicher Detektor vor. Eine andere Schaltung mit zwei auf unterschiedliche Empfindlichkeit einjustierten Detektoren zeigt Bild 3. Bei starken Signalen (Störungen) waren die Detektorströme etwa gleich stark und

hoben sich weitgehend auf. Störvermindernd, bei gleichzeitiger Verstärkung des detektierten Signals, wirkte auch die Nachschaltung eines mechanisch arbeitenden Resonanz-Tonverstärkers von Telefunken. Dieser war auf den „musikalischen Ton“, also auf die Funkfrequenz der empfangenen Station abzustimmen, die meist im Bereich von 800 bis 1000 Hz lag. Die der Geheimhaltung von Funktelegrammen dienende Methode der elektrischen Verstimmung nach R. A. FESSENDEN erforderte empfangsseitig eben-

falls eine aufwändige Detektorschaltung mit zwei Zweigen. Etwas von der damals herrschenden Begeisterung über die neuen Möglichkeiten der „Funkentelegraphie“ konnte man spüren, wenn der über achtzigjährige JONATHAN ZENNEK, bis 1905 Assistent von FERDINAND BRAUN, in den 1950er Jahren sagte: „Herr Kollege, die

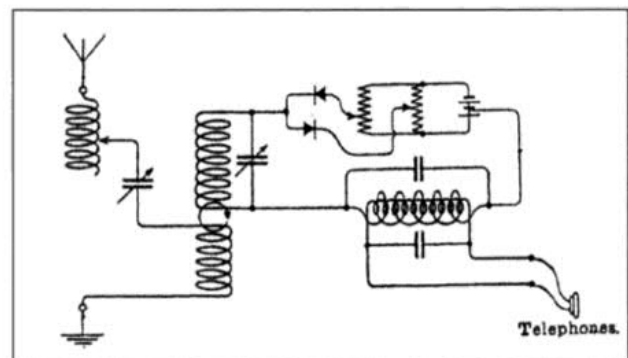


Bild 3: *Prinzipielle Schaltung eines Detektorempfängers mit Störunterdrückung, 1910 (Marconi-Ges.).*

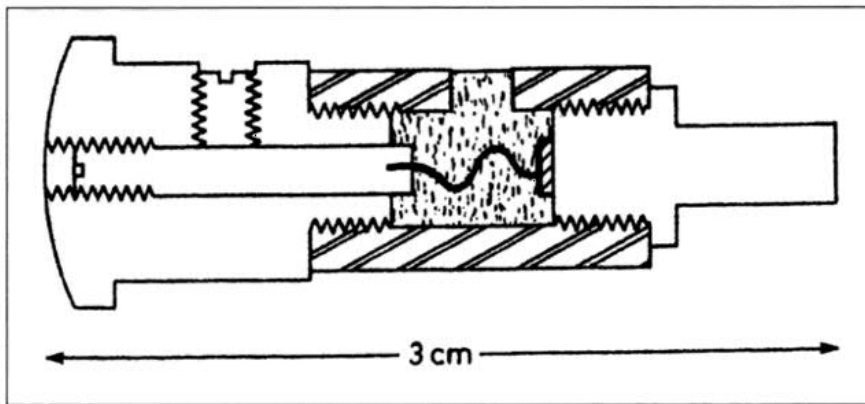


Bild 4: Siliziumdiode für Radaranwendungen (Aufbau), British Thomson Houston, 1941.

wirklich interessante Zeit der Funktechnik mit Tönenden Löschfunken, aufwändigen Antennenanlagen und ausgeklügelten Detektorschaltungen haben Sie junge Leute, die Sie durch Röhren verwöhnt sind, leider nicht mehr erleben können.“

Rundfunkempfang

Bei der Einführung des Rundfunks, 1921 in den USA und 1922/23 in Europa, entsann man sich des Kristalldetektors als eines Bauelementes, mit dem sich einfache, billige Radioempfänger zum Kopfhörerempfang zumindest des Ortssenders realisieren lassen sollten. Zahllose Firmen glaubten, damit das große Geschäft machen zu können. Die Schaltungen waren meist einfach, auch dem geringen technischen Verständnis des Durchschnittshörers geschuldet. Viele, oft mit Phantasienamen belegte Kristalldetektor-Versionen, auch mit künstlich hergestellten Kristallen, konkurrierten um die Gunst des Kunden. Bastler wagten sich auch an aufwändigere Schaltungen und waren stolz auf den abendlich mit langer „Hochantenne“ erzielten Fernempfang. 1923 elektrisierte vor allem

die Bastler ein Bericht des russischen Ingenieurs O. W. LOSSEW über seine Entdeckung des Schwingdetektors. Besonders mit Rotzinkerz und Stahl-Gegenelektrode trat bei einem bestimmten, mittels Batterie eingestellten Arbeitspunkt ein negativer dynamischer Widerstand auf.

Er konnte zur Entdämpfung eines Schwingkreises genutzt werden. Dieser Effekt, den der Engländer W. H. ECCLES schon 1910 beschrieben hatte, geriet bald wieder in Vergessenheit. Die Einstellung war schwierig, die Reproduzierbarkeit schlecht.

Radar-Erfordernisse

Mitte/Ende der 1930er Jahre, als sich nur noch einige Bastler mit dem Kristalldetektor befassten, zeigte sich Interesse von anderer Seite. Einige vorausschauende Experten der aufkommenden Funkmess- beziehungsweise Radartechnik glaubten, demnächst empfindliche, kapazitätsarme Mischer- beziehungsweise Detektordioden zu benötigen, die auch noch im Mikrowellen-Bereich arbeiteten. Solche Eigenschaften wiesen die wohlbekannten Kristalldetektoren im Prinzip auf. Erste Tests zeigten aber, dass mit ihnen ohne wesentliche Verbesserungen ein zuverlässiger, stabiler Dauerbetrieb nicht möglich war.

Deutsche Firmen hatten Ende der 30er Jahre hervorragende Radargeräte für den oberen Dezimeterwellenbereich entwickelt (Würzburg, Seetakt), bei denen in der Empfänger-Misch-

stufe noch Röhrendioden eingesetzt werden konnten. Anlagen für den Zentimeter-Bereich, die eine höhere Zielauflösung ermöglicht, aber Kristalldioden-Mischer erfordert hätten, hielten die maßgebenden Stellen für nicht nötig. So fand denn 1938 eine Veröffentlichung von JÜRGEN ROTTGARDT aus dem Institut für Elektrophysik der DVL in Berlin-Adlershof wenig Beachtung. Dieser hatte über Untersuchungen an einer Vielzahl von Kristalldetektoren im Wellenlängenbereich 50 bis 1,5 cm berichtet. Die Kombination von Silizium mit aufgesetzter Wolfram-Spitze erwies sich bei Rottgardt als am günstigsten – ein Befund, der sich bald voll bestätigte.

England hatte zunächst auf relativ langwelliges Radar gesetzt. Aber 1940 gelang dort die Herstellung eines neuen Magnetron-Typs, des Vielschlitzen-Magnetrons, mit dem sich hohe Leistungen auch noch bei cm-Wellen erzeugen ließen. Ebenfalls 1940 konnte man dort mit relativ reinem, leicht dotierten Silizium die widerstandsfähige „Red-Dot-Diode“ herstellen (roter Punkt bei positiver Endkontrolle), die für Empfangsmischung im cm-Wellenbereich geeignet war. Bei dieser Diode war ein stabiler Wolfram/Molybdän-Kontakt auf der speziell präparierten Silizium-Oberfläche angebracht. Das Ganze befand sich in einem luftdichten Keramikgehäuse (Bild 4). Die britischen Firmen GEC und BTH fertigten ab 1942 etwa 3000 dieser Dioden im Monat, von denen etwa ein Viertel noch im 3-cm-Bereich brauchbar war. Damit ließ sich nun ein cm-Wellen-Radar für präzise Zielerfassung entwickeln, das zunächst deutschen U-Booten sehr zu schaffen machte. Die Einzelheiten

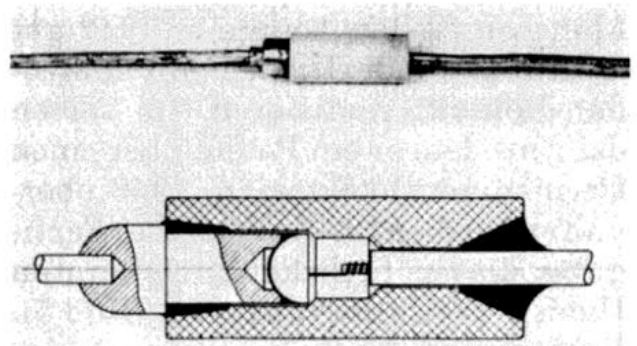


Bild 5: Germaniumdiode für Radaranwendungen, Siemens & Halske, 1943.

über die Diode hatte man 1941 in die USA weitergegeben, wo sie verbessert und von Western Electric und Sylvania produziert wurde. Andererseits arbeitete man ab 1941 an der dortigen Purdue-Universität erfolgreich an Bor-dotierten Germanium-Dioden, die für die damalige Zeit eine hohe Sperrspannung aufwiesen. Durch einen Formierprozess mittels Stromstoß verbesserten sich die Dioden-Eigenschaften – eine Zufallsentdeckung. Die legendäre Ge-Diode 1 N 34 hat hier ihre Ursprünge. Es stellte sich heraus, dass Ge-Dioden bei kleineren Signalen ansprachen und höher belastbar waren, Si-Dioden dagegen noch bis zu deutlich höheren Frequenzen ($\lambda = 3$ cm) arbeiteten und niedrigeres Rauschen aufwiesen.

In Deutschland hatte HEINRICH WELKER 1940 am Flugfunk-Forschungsinstitut Oberpfaffenhofen begonnen, Dioden aus polykristallinem Germanium herzustellen. Germanium, dessen Gleichrichterwirkung der Schwede C. BENEDICKS bereits 1915 nachgewiesen hatte, war technologisch leichter aufzubereiten als Silizium und thermisch höher belastbar. Als WELKER besseres, einkristallines Material vom Institut für Physikalische Chemie der TH

München erhielt, konnte er 1942 gut funktionierende Dioden mit Molybdän-Kontakt realisieren. Im selben Jahr meldete er ein Patent über einen Germanium-Detektor an. 1943 übernahm Siemens & Halske die Fertigung dieser Richtleiter genannten Dioden in Calit-Gehäusen (Bild 5). Bei $\lambda = 10$ cm waren sie nur noch eingeschränkt brauchbar. Gegen Ende des Krieges wurden – in der Auslagerung Wien – monatlich etwa 1000 Stück der Richtleiter-Typen RL 1 bis RL 3 hergestellt. Inzwischen waren Anfang 1943 Siliziumdioden in einem Panorama-Radargerät für 9 cm gefunden worden, das ein bei Rotterdam abgeschossener britischer Bomber an Bord hatte. Überrascht durch die Qualitäten dieses Radars, ging Telefunken mit höchster Priorität an die Entwicklung eines solchen cm-Wellen-Radars, das aber nicht mehr kriegsbeeinflussend wurde. Bei diesen Arbeiten nahm sich HERBERT MATARÉ des Si-Detektors an, wobei das benötigte Kristallmaterial zunächst von der Universität Breslau kam. Gegen Kriegsende fertigte Telefunken die Si-Detektordiode ED 704 und die Mischdioden ED 705/706, mit denen zuverlässiger Betrieb bei 9 cm möglich war. Sowohl Germanium als auch Silizium standen als Rohmaterial in Pulverform zur Verfügung. In einem Schmelz- und Reinigungsprozess wurde es in einkristalline Form gebracht.

Nachkriegszeit

Unmittelbar nach Kriegsende versuchte Siemens, die Herstellung von Ge-Dioden, nunmehr für Detektor-Rundfunkempfänger, in Berlin wie-

der aufzunehmen. Aber das Germanium enthaltende Rohmaterial aus Südafrika war bald aufgebraucht. Die im Krieg mit Diodenentwicklung befasst gewesenen Herren W. BÜLL und R. ROST boten in den Folgejahren Germanium-Spitzendioden aus eigener Produktion an. Größere deutsche Firmen folgten erst um 1950. Für einige Zeit fasste man Kristalldioden und Transistoren unter dem Begriff „Kristallogen“ zusammen. Der schnelle technologische Fortschritt machte inzwischen zuverlässige, flächenhafte pn-Übergänge für die Dioden statt der Spitzenkontakte möglich. Eine Vielzahl von Typen wurde für spezielle Aufgaben in der Nachrichten-, Digital- und Energietechnik angeboten, nicht nur mit den Materialien Germanium und Silizium, sondern auch mit Verbindungshalbleitern wie Galliumarsenid. Die meisten Dioden verstecken sich heute in integrierten Schaltungen.

Detektor-Wirkungsweise

Über die physikalische Wirkungsweise der Kristalldetektoren (Spitzendioden) war man sich lange nicht einig. Die Mehrzahl der Fachleute neigte anfangs der Meinung zu, dass die Gleichrichtung auf einen thermoelektrischen Effekt zurückgehe, den der durch die Engstelle am Kontakt fließende Strom hervorrufe. Andere Experten sahen die je nach Stromrichtung unterschiedliche elektrolytische Polarisation innerhalb einer am Kontakt angenommenen Feuchtigkeits- oder Gasschicht als maßgebend an. Sogar die elektrolytischen Eigenschaften eines vermuteten Kristallwassers dienten als Erklärung. Im

Laufe der 1920er Jahre kam eine dritte Theorie hinzu und zwar die von WALTER SCHOTTKY entwickelte „elektronische“. Sie erwies sich schließlich als richtig. SCHOTTKY konnte unter anderem zeigen, dass sich im Halbleiter unter dem Metallkontakt eine blockierende Randschicht mit Potentialschwelle befindet, die von Elektronen in der einen Stromrichtung leichter zu überwinden ist als in der anderen. 1938/39 veröffentlichte WALTER SCHOTTKY seine umfassende Gleichrichtertheorie in endgültiger Form.

Kristalldetektoren mit Metall-Spitzenkontakt sind keine der modernen, extrem schnellen Schottky-Dioden, die erst seit den 1960er Jahren realisiert werden können. Bei Kristalldetektoren handelt es sich vielmehr um pn-Dioden. Meist bildet sich an der Oberfläche eines n-leitenden Kristalls nämlich von selbst eine mikroskopisch dünne p-Schicht (bzw. p-Kristall mit n-Oberflächenschicht). Beim Aufsetzen einer Metallspitze ergibt sich dann automatisch ein kleinflächiger pn-Gleichrichter. Die Dioden der Nachkriegszeit (Bild 6) unterzog man fast ausschließlich dem schon

erwähnten Formierprozess, der die Gleichrichtereigenschaften verbesserte. Die Oberflächeneffekte an Halbleitern waren 1946/47 durch Untersuchungen von WALTER BRATTAIN und JOHN BARDEEN endlich voll verstanden worden. Schwierig war die Erklärung, warum Gleichrichtung auftritt, wenn man unterschiedliche Kristalle, wie beim Perikon-Detektor, in Berührung bringt. Wie oben beschrieben, könnte sich an der Oberfläche des einen der Kristalle ein kleinflächiger pn-Übergang gebildet und der zweite Kristall nur der Stromzufuhr gedient haben. Allerdings ist auch denkbar, dass der eine Kristall n-leitend, die andere Kristallart aber p-leitend war. Dann wäre beim Kontakt der beiden ein Hetero-pn-Übergang entstanden, wie er aus der modernen Halbleitertechnik bekannt ist. ■

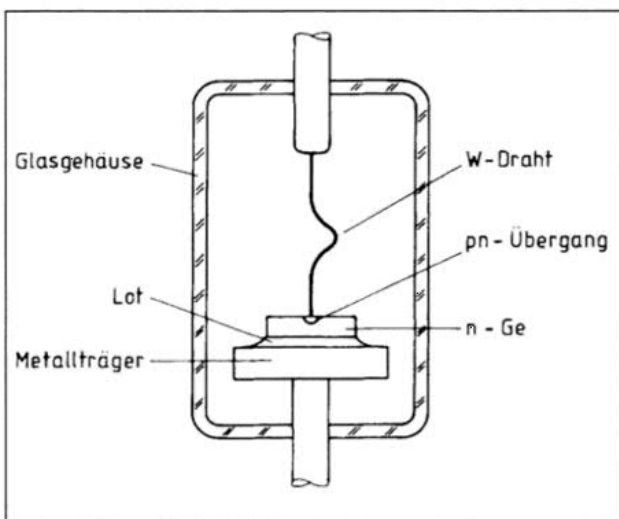


Bild 6: Aufbau der Germanium-Spitzenodiode AA 117 [6].

Literatur

- [1] G. W. Pierce: Principles of Wireless Telegraphy, New York 1910.
- [2] J. Zenneck: Lehrbuch der Drahtlosen Telegraphie, 4. Aufl., Stuttgart 1916.
- [3] E. Nesper: Handbuch der Drahtlosen Telegraphie und Telephonie, 2 Bde., Berlin 1921.
- [4] R. Lehnhardt: Der Detektor – Seine Anwendung für Empfang, Verstärkung und Erzeugung elektrischer Wellen, Berlin 1926.
- [5] H. C. Torrey und C. A. Whitmer: Crystal Rectifiers, New York 1948.
- [6] K.-H. Löcherer: Halbleiterbauelemente. Stuttgart 1992.

Einführung der Glühkatodenröhre in die Funkgeräteausrüstung des deutschen Heeres

Es ist allgemein bekannt, dass gegen Ende des Ersten Weltkrieges erstmals Funkgeräte mit den inzwischen neu entwickelten „Glühkatodenröhren“ zum Einsatz kamen. Mich interessierte nun, welche Geräte seinerzeit eingeführt wurden, nach welchen technischen Prinzipien diese arbeiteten, welches Leistungsvermögen sie besaßen und was über die Einführung sonst noch bekannt ist.

 RUDOLF GRABAU, MUCH
Tel.:

Ausstattung des Heeres mit Funkengeräten

Das deutsche Heer verfügte bei Kriegsbeginn 1914 nur über eine sehr geringe Anzahl von fahrbaren „Funkstationen“, nämlich insgesamt 30 schwere und 23 leichte Feldstationen, und von diesen waren einige aufgrund technischer Mängel noch nicht einmal einsatzbereit. Diese Stationen waren ausgestattet mit Löschfunkensendern von 1,5 beziehungsweise 0,5 kW Sendeleistung im Bereich 500-2200 m beziehungsweise 300-1000 m (also Mittel- bis Langwellen) und Detektorempfängern. Es waren vier Kraftwagen-Großstationen verfügbar, außerdem sieben stationäre Festungsstationen sowie neun Kasernenstationen in Betrieb. Die Luftschiffertruppe verfügte über zwei Luftschiff-Hafenstationen und 18 Funkstationen in ihren Luftschiffen. Funkengeräte für Flugzeuge befanden sich noch im Versuchsstadium [4].

Vergleichsweise sehr viel zahlreicher war die Ausstattung bei Kriegsende 1918, denn bis zu diesem Zeitpunkt waren (einschließlich der durch Kriegseinwirkung verlorenen Geräte) 317 mit Pferden oder in Kraftwagen bewegliche Funkenstationen in weitgehend unveränderter Technik an die Truppe geliefert, zudem insgesamt 5088 mittlere und große „Funkkleinstationen“ (Kurzbezeichnung: Mfuk, Gfuk), die mit den neu entwickelten Löschfunkensendern ausgestattet waren.

Diese kamen entweder (in Traglasten aufgeteilt) als „Grabenfunkengeräte“ oder in Fahrzeugen eingerüstet zum Einsatz. Außerdem wurden während des Krieges zusätzliche ortsfeste Großstationen errichtet, nicht nur in den Festungen, sondern auch in den verbündeten Staaten und besetzten Gebieten, überwiegend mit Tonfunkensendern, vereinzelt aber auch mit Poulsen-Sendern [4].

(Zu Funken- und Poulsensendern siehe auch Grabau: Technik der Funkentelegraphie mit gedämpften und ungedämpften Schwingungen, in „Funkgeschichte“ Nr. 167, S. 136 ff und Nr. 168, S. 177 ff.)

FRÜHE FUNKTECHNIK

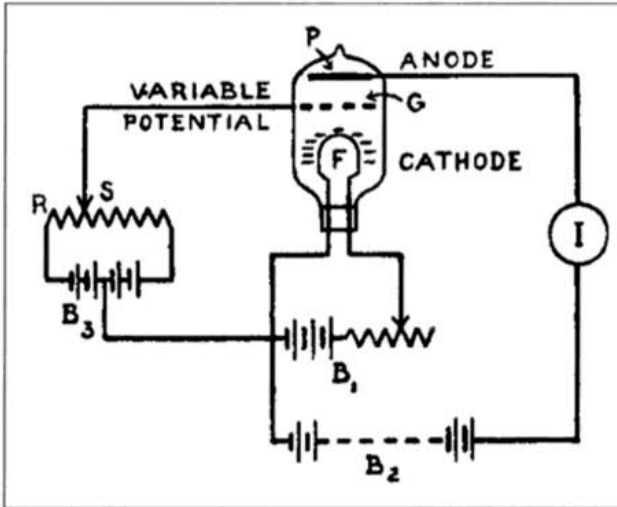


Bild 3: Dreipol-schaltung nach DE FOREST, aus [3].

das Patent für die Dreipolröhre. Er führte den empfindlicheren Hörempfang anstelle des Schreibempfangs mit Kohärer ein und wurde 1906 auch Erfinder der Audionschaltung, in der das Empfangssignal zugleich verstärkt und gleichgerichtet wird (Bild 4).

Der Österreicher ROBERT VON LIEBEN war ab 1905 bemüht, die schwachen Ströme langer Telephonleitungen mit magnetisch gesteuerten Katodenstrahlen zu verstärken, und meldete 1906 diese Anordnung als

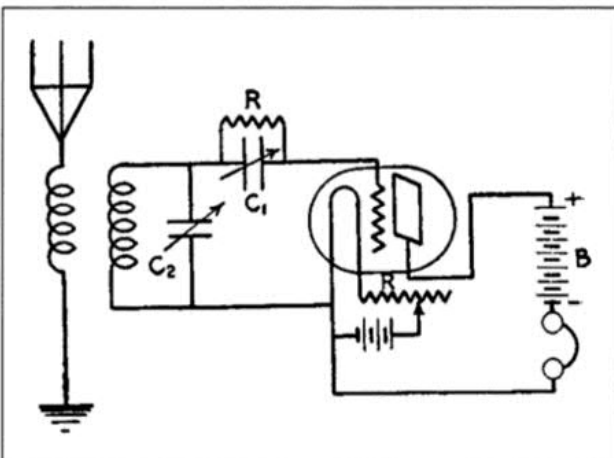


Bild 4: Audion nach FLEMING mit Gitterkondensator und Gitterableitwiderstand, aus [2].

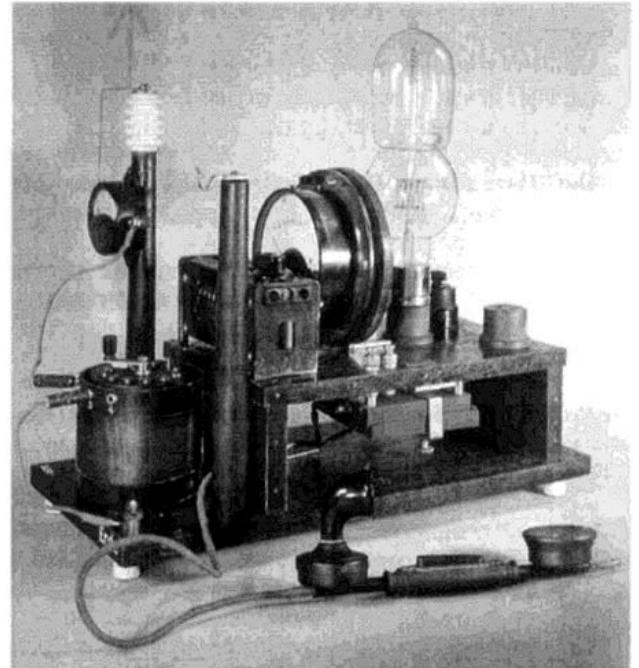


Bild 5: Erster Röhrensender von MEISSNER mit Lieben-Röhre (1913), wurde auch als Überlagerungss-zillator verwendet, aus [20].

„Katodenstrahlrelais“ zum Patent an. Auch er fand 1911 heraus, dass sich der Strom zwischen Katode und Anode besser elektrostatisch mit einem Gitter steuern ließ, und entwi-

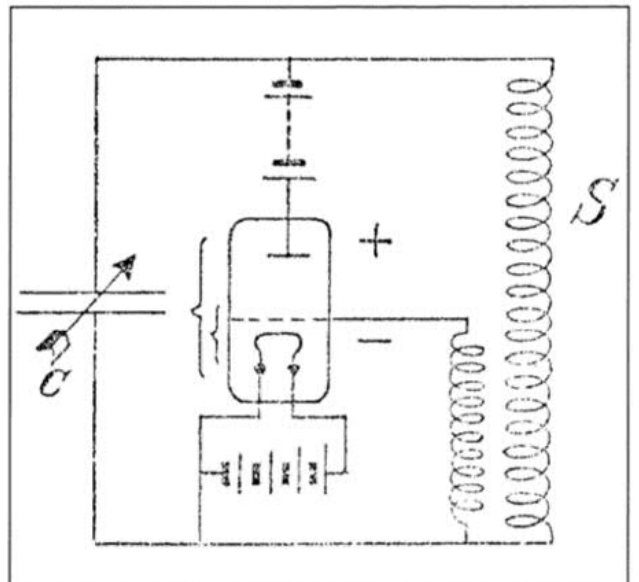


Bild 6: Rückkopplung nach MEISSNER, hier zur Schwingungserzeugung, aus [1].

ckelte die quecksilberdampfgefüllte Liebenröhre mit Oxydkathode, die kurz darauf in ersten Telefonverstärkern Anwendung fand.

Wenig später wurde die Liebenröhre auch zur Erzeugung elektromagnetischer Schwingungen verwendet (Bild 5). Denn der Österreicher ALEXANDER MEISSNER, der bei Telefunken in Berlin zunächst in der Weiterentwicklung von Löschfunksendern, Antennen und Frequenztransformatoren tätig war, erfand bei ihrer Erprobung die Rückkopplung und damit den Röhrensender (Bild 6). Schon bald danach entdeckte er auch die große Bedeutung der Rückkopplung für die Empfängertechnik, die dadurch mögliche Erhöhung von Trennschärfe und Empfindlichkeit sowie zugleich die Befähigung zum unmittelbaren „Überlagerungsempfang“ mit einem Audion in selbstschwingendem Zustand.

Gerade die letzteren Erfindungen wurden zeitlich parallel von etlichen Forschern gemacht, hieraus entstand langjähriger Streit um die betreffenden Patente. Damit waren aber die wesentlichen Anwendungen der Elektronenröhre erkannt: Gleichrichtung (auch als Detektor hochfrequenter Spannungen), Verstärkung, Empfangsfunktion und Schwingungserzeugung. Nun war es Sache der einschlägigen Industrie, dieses Bauelement weiterzuentwickeln und in Großserien zu produzieren (Bild 7). Und der bald folgende Erste Weltkrieg beschleunigte seinerseits erheblich die Weiterentwicklung der Verstärker- wie der Funk-Technik und damit

Bild 7: Industriell gegen Ende des Ersten Weltkriegs hergestellte Röhre, hier Type RE 11, aus [9, 10].

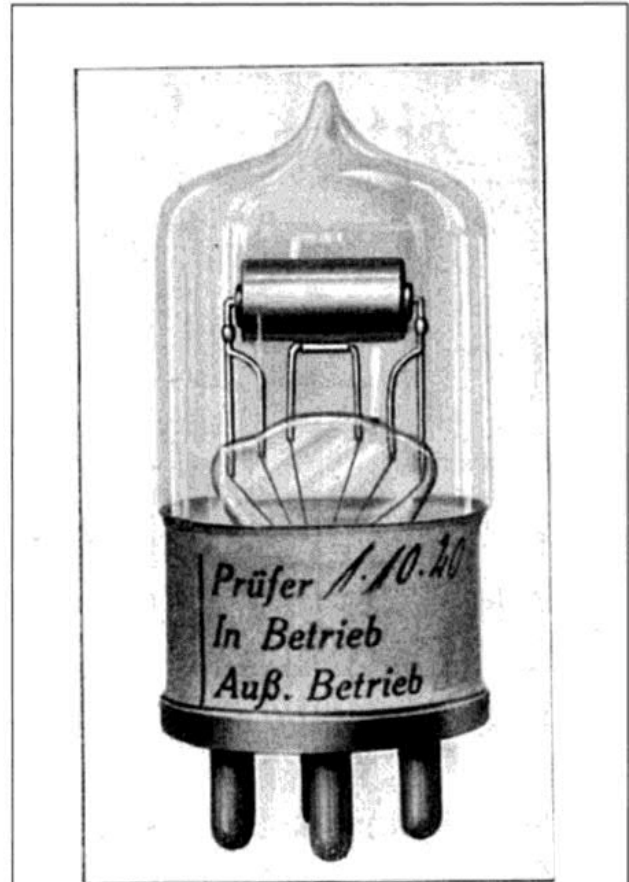


Abb. 711. Moderne Verstärkerröhre (Modell RE 11 von Telefunken).

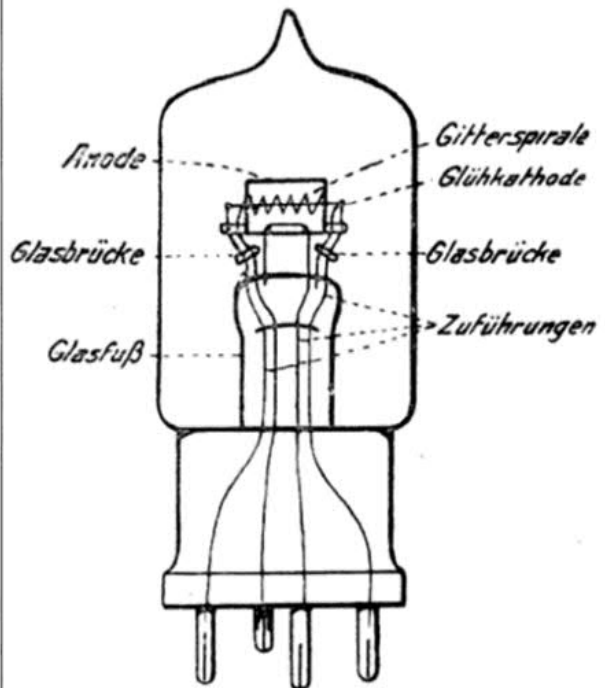


Abb. 712. Die Einrichtung einer modernen Verstärkerröhre.

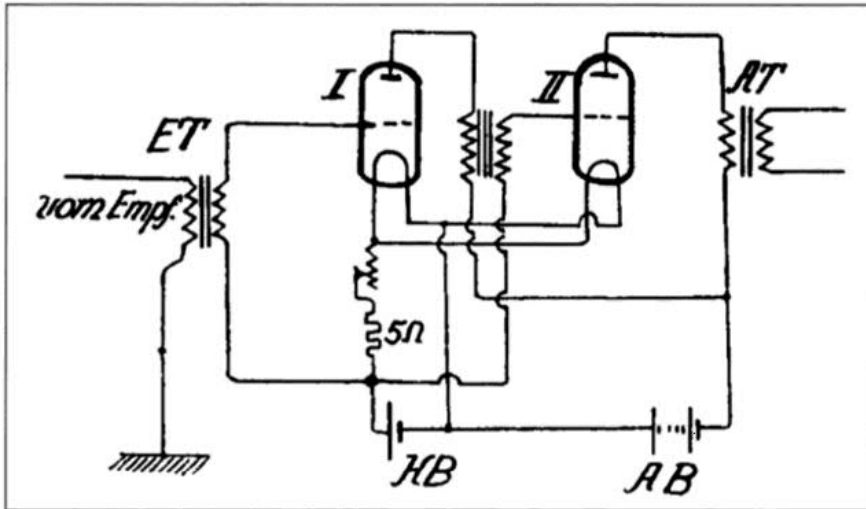


Bild 8: Schaltung eines Zweiröhren-Niederfrequenzverstärkers, aus [16].

die Verwendung des neuen Bauelements, der Glühkathodenröhre.

Niederfrequenz-Verstärker

Bereits zu Beginn des Weltkrieges war das deutsche Heer mit einer begrenzten Zahl von zweistufigen Röhrenverstärkern aus der Produktion der Firma Telefunken ausgestattet, die nicht nur bei Telephonverbindungen über große Entfernungen eingesetzt wurden, sondern auch in den sogenannten „Arendt-Stationen“ zum frontnahen Mithören von Telefongesprächen des Gegners über Erdschleifen, sowie als Empfangsverstärker in den Funkstationen (Bilder 8, 9).

Die Artillerie übertrug, wenn keine Draht-Fernsprechverbindung verfügbar war, die Feuerkommandos im einseitigen Verkehr über Funk. Als Empfänger dienten Detektorgehäte, denen ein mechanischer Lautverstärker nach dem Mikrofonprinzip nachgeschaltet war. Dieser wurde 1914 durch einen Röhrenverstärker ersetzt, denn das war weitaus handlicher und betriebssicherer [4].

Überlagerungs-empfang

Bei den ersten Funkensendern mit gedämpften Schwingungen benutzte man Morseschreiber zum Empfang, denn Hörempfang war sehr schwierig und erforderte gut geschulte, erfahrene Funker. Die Morsezeichen des Löschkensenders waren nach Gleichrichtung

in einem Kopfhörer hinreichend gut aufzunehmen, nicht jedoch die ungedämpften Schwingungen eines Poulsen- oder Maschinensenders. Um diese Wellen im Telephon hörbar zu machen, zerhackte man entweder den konstanten Wellenzug oder den

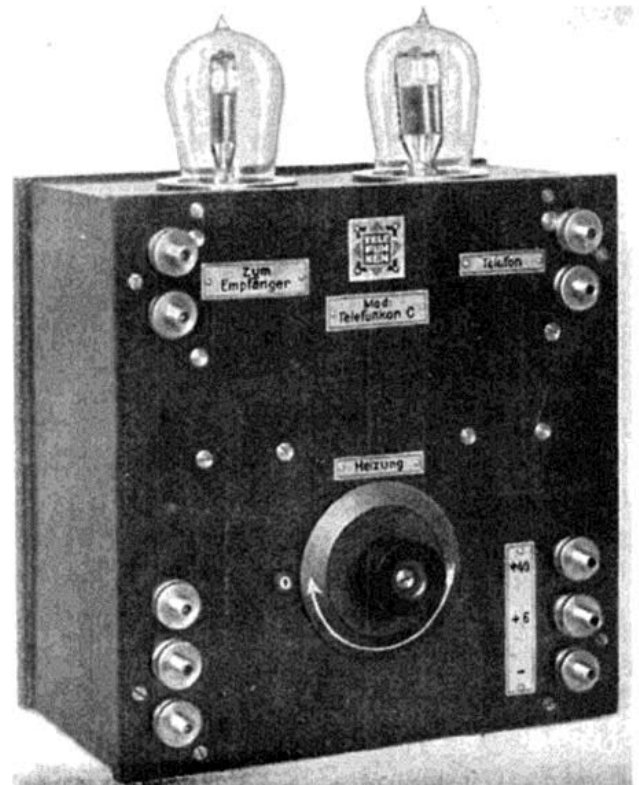


Bild 9: Zweiröhrenverstärker der Firma Telefunken, aus [9, 10].

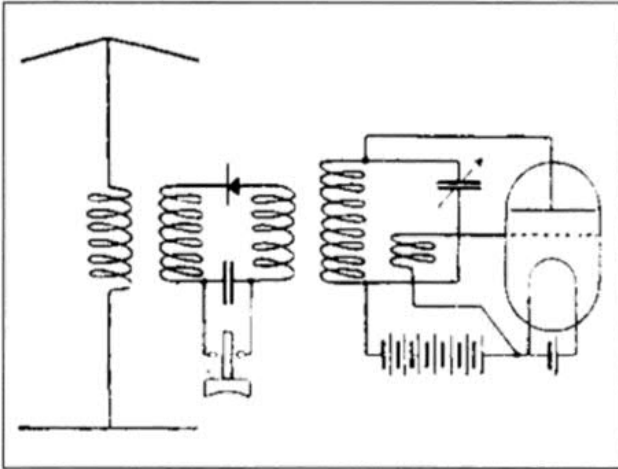


Bild 10: Schaltung eines Überlagers: links der Detektorempfänger, rechts der Oszillator des „Schwebungszusatzkastens“, aus [5].

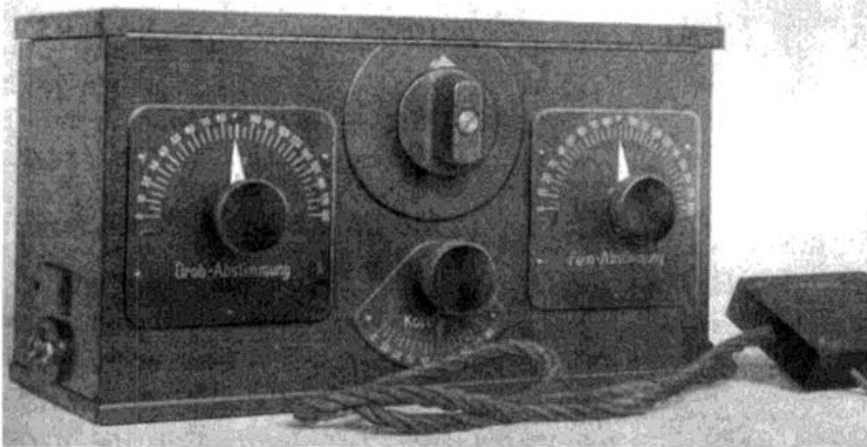


Bild 11: Praktische Ausführung eines Überlagers mit Elektronenröhre, aus [8].

vom Detektor gelieferten Gleichstrom durch einen Ticker oder bediente sich des 1907 vom Amerikaner FESSENDEN erfundenen Überlagerungsempfangs, indem man ein in seiner Frequenz geringfügig abweichendes Oszillator-signal in den Empfänger einspeiste und so einen Schwebungston erzeugte. Anfangs bedeutete das einen großen Aufwand, denn man benutzte dazu eine komplette Senderschaltung mit Induktor, Löschfunkenstrecke oder gar eine Hochfrequenzmaschi-

ne. Eine einfache technische Lösung lieferte dann die Überlagerung mit einem Röhrenoszillator, der so auch wesentlich zum schnellen Aufschwung des Maschinensenders beitrug.

Auch lieferten Röhrenüberlagerer Schwingungen wesentlich höherer Konstanz, sodass die Schwebung gleichförmiger ausfiel. Zudem konnte diese Technik auch bei kürzeren Wellen noch angewendet werden, die mit Funken- und Maschinensendern nicht erzeugt werden konnten. Es fällt allerdings auf, dass die Röhrenüberlagerung vorzugsweise bei Detektorempfängern verwendet wurde

(Bild 10), wobei der Aufwand des Überlagers größer war als der des Empfängers selbst (Bild 11). Wenn man schon eine Röhrenempfangsschaltung wählte, so hätte man diese bei vergleichbarer Investition natürlich auch als rückgekoppeltes Audion ausführen können, bei

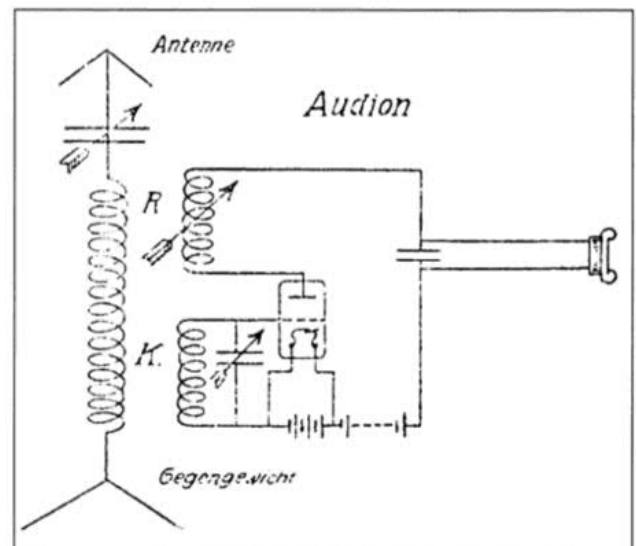


Bild 12: Rückgekoppeltes Audion aus [1].



Bild 13: *Audionempfänger E 213 (85-2000 kHz), der unter anderem in den Tonfunkenstationen GFuk 17 und 18 verwendet wurde, oben links der Zweiröhrenverstärker EV 211, links unten ein Wellenmesser, aus [20, 21].*

dem im Schwingzustand mit „angezogener Rückkopplung“ ohnehin eine Schwebung auftrat.

Audionempfänger

Bevor Röhren in der Sendertechnik eingeführt wurden (ihre begrenzte Leistungsausbeute ließ dies anfangs nicht zu), verbesserte man zunächst die Empfangseinrichtungen in vielen Funkenstationen durch Einbau von rückgekoppelten Audionempfängern (Bild 12). Da schon die meisten Detektorempfänger für „Primär-/Sekundärempfang“ (also umschaltbar mit ein oder zwei Schwingkrei-

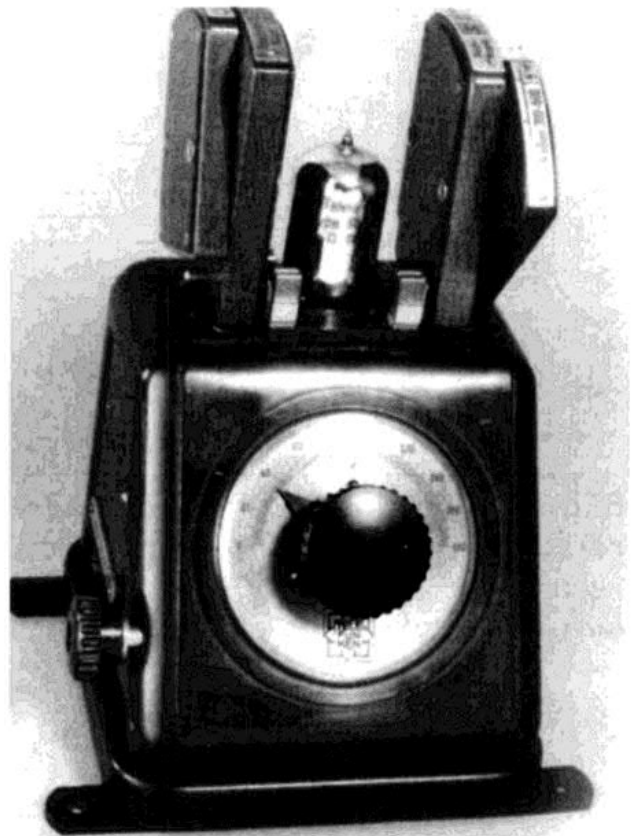


Bild 14: *Empfänger E 266 (50-1000 kHz) mit einer Röhre RE 11, aus [20, 21]. Oben werden die auswechselbaren Spulensätze eingesetzt, die Spulen sind paarweise so miteinander verbunden, dass die eine gegen die andere verschoben werden kann. Übrigens konnte man einen zweiten Empfänger als Überlagerer oder Wellenmesser ankopeln oder auch zwei E 266 hintereinander schalten und erhielt so einen Sekundärempfänger mit zwei abstimmbaren Selektionskreisen beziehungsweise einen echten Zweiröhren-Zweikreisempfänger, wobei die vielseitigen Abstimmöglichkeiten vor allem der Spulensätze die Abstimmung sehr erschwerten - weshalb die HDv 125 wegen des schwierigen Wellenwechsels davon abriet.*

sen) ausgelegt waren, stattete man auch die „Feldstationen“ und „Großen

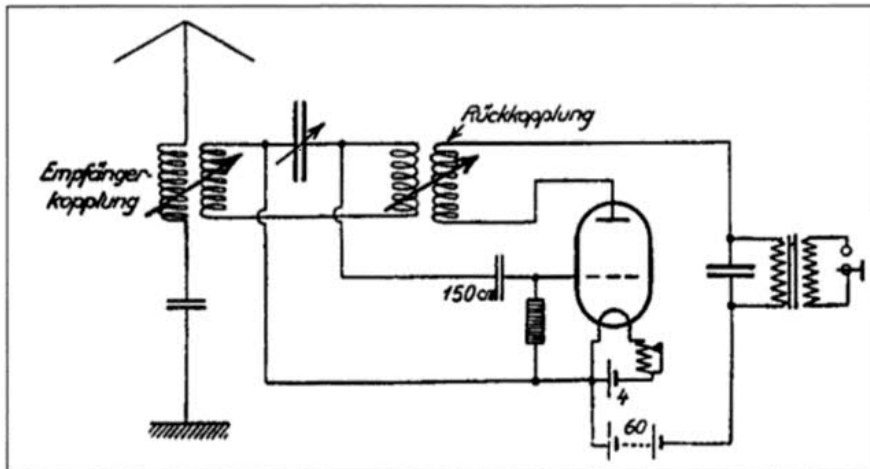


Bild 15: Schaltung des Empfängers E 266, aus [16].

Tonfunkenkleinstationen“ mit den Einröhren-Zweikreis-Audionempfängern E 213 aus (Bild 13) – entweder bei Neubeschaffung oder durch Austausch der bisherigen Zwischenkreis-detektorempfänger E 143 beziehungsweise E 170.

Nach Beendigung des Ersten Weltkrieges wurden die deutschen Streitkräfte personell auf 100.000 Mann beschränkt, genauso begrenzt waren die Finanzmittel zur Beschaffung militärischer Ausrüstung. Die Reichswehr musste daher auf noch vorhandenes Gerät zurückgreifen, das den Kriegseinsatz funktionsfähig überstanden hatte, also bei Funkgeräten vorzugsweise auf die militärischen Tonfunkenstationen. Bis 1924 wurden diese sämtlich für den Hörempfang ungedämpfter Schwingungen qualifiziert, ältere Detektor- und Audiongeräte ohne Rückkopplung erhielten wenigstens Überlagerer.

Telefunken entwickelte Anfang der 20er

Jahre neu den Einröhren-Empfänger E 266, und zwar sowohl für zivile als auch für militärische Verwendung (Bild 14, 15, 16), der bis in die mittleren 30er Jahre zur Ausstattung der Nachrichtentruppe gehörte.

Tragbare Röhrenfunkgeräte

Generalmajor a. D. SCHOTT in [12]: „Mittlerweise war es dank den Fortschritten in der Technik geglückt, feldbrauchbare, kleine, tragbare Funkenstationen zu schaffen. Sie wurden unseren Divisions-Nachrichtenabteilungen und von diesen nach Bedarf bei den Stäben in der Front u.s.w. eingesetzt. Alle Möglichkeiten wurden erschöpft, die dieses Gerät bot. Auch die Flugzeuge wurden mit ihnen ausgestattet.“ Leutnant RANDEWIG in seinem Rückblick auf die Nachrichtentruppe während des



Bild 16: Zubehörkasten des Empfängers E 266 mit Spulensätzen für 7,5-2000 kHz, aus [13].



Bild 17: Ältester Röhrensender ARS 60 der „Schützengrabenstation“ (3 W; 545 bis 1200 kHz), aus [20].

Ersten Weltkriegs, ebenfalls in [12]: „Das Schlachtfeld von Verdun ist der Geburtsort des Funkenkleingeräts geworden, das in einzelne Traglasten aufgeteilt und bis in den Kampfgraben vorgebracht, der vorderen Linie, dem Kampftruppenkommandeur nach rückwärts Funkverbindung ermöglichte.“ Beide meinten damit allerdings die neuen Löschfunkstationen, die neuen Röhrengeräte (mit der Bezeichnung „U.S.“ für Ungedämpfte Schwingungen) standen 1916 ja noch nicht zur Verfügung.

Diese kamen erst ab 1917 zum Einsatz. Zunächst der tragbare Röhrensender ARS 60 (Bild 17) zusammen mit einem Detektorempfänger und einem röhrenbestückten Niederfrequenzverstärker, dann als Sender-Empfänger in einem Gehäuse (ARS 63). Die Röhrensender hatten den Vorteil, dass davon die fünffache

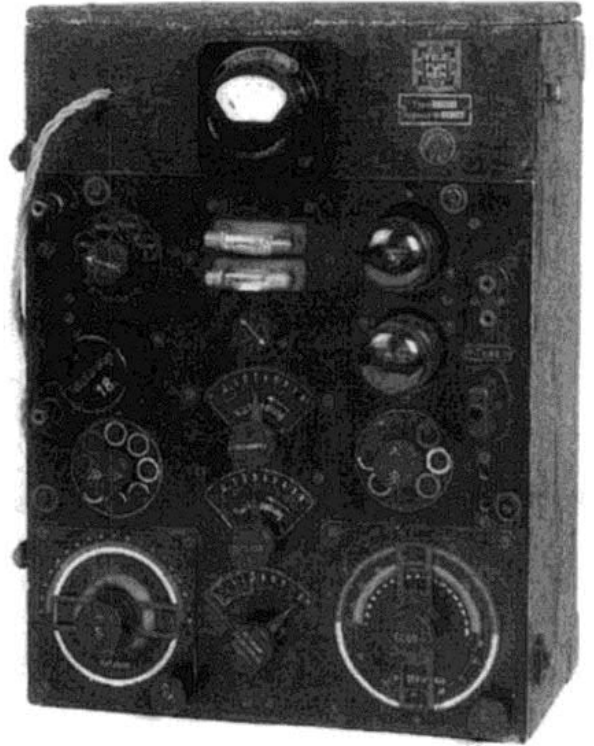


Bild 18: Empfänger E 225 des „F-Geräts“, aus [20].

Anzahl (im Vergleich zu den Funken-sendern) ohne gegenseitige Störungen betrieben werden konnten. Allerdings musste das Bedienungspersonal nun anders ausgebildet oder umgeschult werden. Dazu RANDEWIG: „Die Einführung des ungedämpften Funkgeräts machte es notwendig, eine

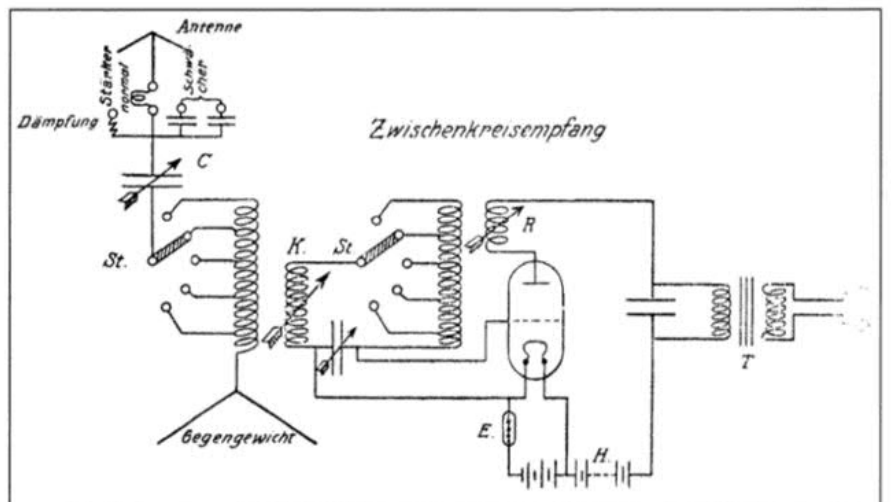


Bild 19: Zwischenkreis-Audionempfänger E 225 des „F-Geräts“, aus [1]

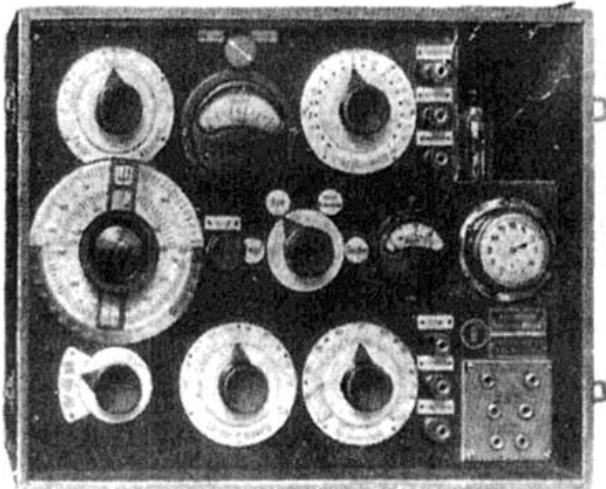


Bild 20: Sender ARS 69 des „F-Geräts“, aus [18]

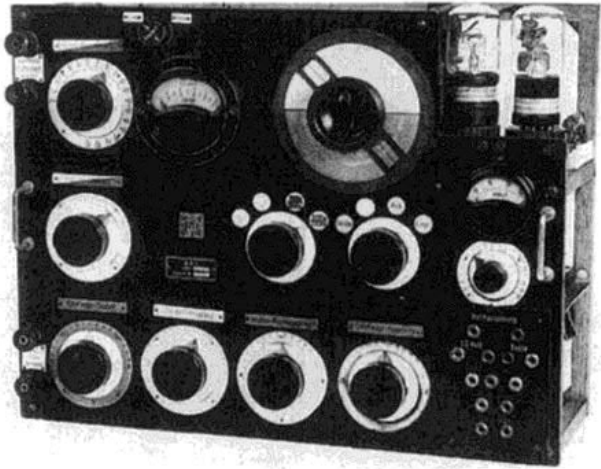


Bild 21: Sender-Empfänger ARS 68 des „D-Geräts“ (188-1000kHz), aus [20].

– von der Heeresnachrichtenschule getrennte – Funkerschule in Namur ins Leben zu rufen.“

Da man sich nicht entscheiden konnte, ob die zukünftigen röhrenbestückten Funkgeräte getrennt in Sender und Empfänger oder als Sender-Empfänger in einem Gehäuse ausgeführt werden sollte, entwickelte man beides parallel zueinander, nämlich das „F-Gerät“ mit getrennten Komponenten, dem Empfänger E 225 (Bild 18, 19) und dem Sender ARS 69 (Bild 20) sowie das „D-Gerät“ ARS 68 mit beiden Funktionen (und nur einer einzigen Röhre für abwechselnde Send- und Empfangsfunktion, Bild 21, 22). Die enge Verwandtschaft zwischen dem „F-Empfänger“ E 225 und dem Empfänger E 213 der „Großen Kleinfunkgeräte“ (Bild 13) ist übrigens bereits äußerlich unverkennbar.

Es gehörte auch ein „Schwebungszusatzkasten“ (Bild 10) zum Ausrüstungsprogramm der U.S.-Geräte, obwohl diese selbst ihn ja nicht benötigten. Der Sender des „F-Geräts“ wurde übrigens mit fast unveränderter Schaltung der Vorläufer des späteren 20-W-Senders der Reichswehr (Bild 23). 1924 stellte man als Konsequenz für die Ausbildung fest: „Die verhältnismäßig weitgehende Verwen-

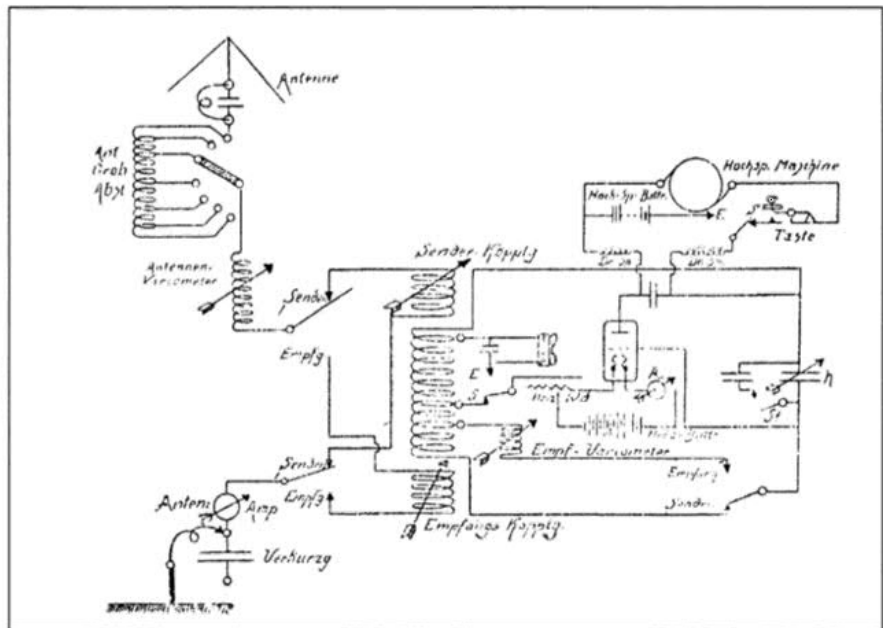


Bild 22: Schaltbild des Sendeempfängers „D-Gerät“, aus [1].

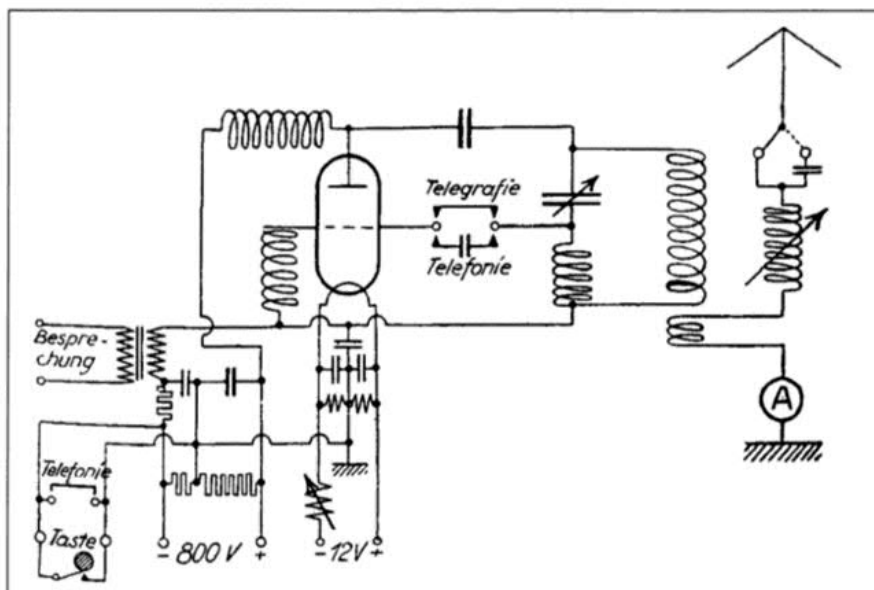


Bild 23: Schaltung des einstufigen 20-W-Senders Tf 15 (188-1000 kHz), Mitte der 20er Jahre entwickelt nach dem Vorbild des „F-Senders“ von 1918, aus [16].

dung, die die Glühkathodenröhre in dem Heeres-Nachrichtengerät gefunden hat, bedingt, dass ihr im technischen Unterricht der Truppe die gebührende Würdigung zuteil wird [6]. Dies war Anlass zur Herausgabe einer entsprechenden Unterrichtshilfe und später für Einbeziehung in die HDv 125.

Um zu zeigen, wie ein Zeitzeuge die Entwicklung beurteilte, sei aus dem Konzept eines Vortrags zitiert, das etwa 1920 niedergeschrieben sein dürfte und dessen Inhalt vermuten lässt, dass der Verfasser Angehöriger der Verkehrstechnischen Prüfungskommission (V.P.K.) war.

Um 1907 war die Weiterentwicklung der Funktelegrafie des Heeres von der Luftschiffer-Abteilung auf die „Versuchsabteilung der Verkehrstruppen“, später „Verkehrstechnische Prüfungskommission“ (V.P.K.) übergegangen, danach auf die „Tafunk“ (in der Technischen Abteilung der

Nachrichtentruppen). Nachfolgeorganisation war später die Abteilung „Wa Prüf 7“ des Heereswaffenamtes gewesen – oder hatte zumindest eine sehr intime Kenntnis von deren Arbeit. Dieser schrieb über die Röhrenfunkgeräte (hier geringfügig gekürzt):

„Der ständig wachsende Einsatz von F. T. Stationen an der Westfront, besonders an den Angriffsstellen, erschwerte immer mehr den Verkehr der Stationen untereinander.

Nur mit äußerster Zurückhaltung und strengster Handhabung der Betriebsdisziplin konnten die gegenseitigen Störungen einigermaßen herabgemindert werden. Der Wunsch nach ungedämpften Stationen mit größerer Störungsfreiheit war daher sehr berechtigt. Die Poulsenlampe war jedoch für die kurzen Wellen der kleinen Grabengeräte nicht geeignet. Es wurde daher mit allen Mitteln die Entwicklung der Röhrensender beschleunigt. Telefunken hatte bereits 1915 das Modell eines solchen Senders der V.P.K. vorgeführt, jedoch vom Laboriumsmodell eines Funkenapparats bis zum feldbrauchbaren Gerät führt manchmal ein langer Weg. Ungeahnte Schwierigkeiten waren zu überwinden, bis die ersten feldbrauchbaren U.S. Geräte im Frühjahr 1918 durchgebildet waren. Als endgültige Gerätetypen wurden im Sommer 1918 das U.S.D.-Gerät und das U.S.F.-Gerät von Telefunken eingeführt, weitere Typen der Firmen

Lorenz und Huth befanden sich noch in der Entwicklung.“

„Das D-Gerät ist ein kombinierter Sender-Empfänger mit Zwischenkreis für etwa 10 Watt Antennenleistung bei einem Wellenbereich 400-1600 m. Beim F-Gerät sind Sender und Empfänger getrennt, Leistungen und Wellenbereich sind gleich. Die Geräte können entweder mit einem kleinen Umformer aus Akkumulatoren oder mit einem Handkurbeldynamo betrieben werden. Die U.S.-Geräte stellen wesentlich höhere Anforderungen an die Bedienung, die alten Betriebsregeln passten auch nicht mehr dazu, es war daher eine gänzliche Neuausbildung des Personals erforderlich. Die endgültige Einführung konnte daher erst im Winter 1918 vorgesehen werden. Bei Beginn des Waffenstillstandes waren U.S.-Geräte nur vereinzelt eingesetzt.“

„Einen breiten Raum nahm die Entwicklung und Beschaffung der zahlreichen Artillerie-Empfangsanlagen ein. Diese bestanden aus einem kleinen Detektorempfänger 150-800 m mit Verstärker. Mit Rücksicht auf die vorgesehene Ausstattung der Front mit U.S.-Gerät waren für die Artillerieempfangsanlagen bereits neue Audion-Sekundärkreisempfänger entwickelt worden“.

„Die außerordentlich hohen Preise und der schnelle Verbrauch der Verstärkerrohren veranlasste seinerzeit die V.P.K., das physikalische Institut der Universität Würzburg zur Untersuchung der Verstärkerrohren auf eine eventuelle Instandsetzungsmöglichkeit heranzuziehen. Aus diesem ursprünglich kleinen Laboratorium hat sich in kurzer Zeit eine leistungsfähige Röhrenwerkstatt entwickelt, die Außerordentliches auf dem Gebiet

der Röhrenentwicklung und -herstellung geleistet hat.“

Einer Aufstellung, die dem Vortragskonzept als Anlage beigelegt ist, sind für das Jahr 1918 folgende Stückzahlen ausgelieferter Röhrengeräte zu entnehmen:

- U.S.D.-Gerät (300-1600 m),
500 Stück
- U.S.A.-Gerät (400-1800 m)
50 Stück (für die Fliegertruppe)
- U.S.F.-Gerät (300-1900 m)
150 Stück
- U.S.O.-Gerät (400-2000 m)
50 Stück (für die Fliegertruppe)
- U.S.-Artillerie-Empfänger
(250-2000 m) 1500 Stück

Übrigens lieferte Telefunken bis 1918 auch an die Kaiserliche Marine 150 Röhrensender, 160 Empfangsüberlagerer und 1650 Empfangsverstärker [20]. Die Stückzahlen waren demnach gar nicht einmal so gering wie in der historischen Literatur allgemein berichtet. Wenn über deren Einsatz und Nutzen so wenig überliefert ist, so mag dies nicht nur daran liegen, dass die Auslieferung zumeist erst im letzten Kriegsjahr erfolgte, sondern auch daran, dass die Geräte, ihr Leistungsvermögen und ihre Bedienung einer gewissen Geheimhaltung unterlagen und viele dieser Geräte daher bei Kriegsschluss vernichtet wurden.

Fortsetzung und Quellenangaben in der nächsten Funkgeschichte.

DKE 40 bis 44 – Sparmodelle des DKE 38

 DIPL.-ING. KONRAD BIRKNER, Haag
Tel.:

Durch die Rohstoffverknappung während des Krieges mussten am DKE verschiedene Einsparungen vorgenommen werden. Das führte zu Varianten, die zwar wohl existieren, jedoch auf den Geräten nicht gekennzeichnet wurden. Um diese Modellvarianten dennoch beschreiben zu können, erfanden die Herausgeber der einschlägigen Dokumentation (Schaltbilder) Modellnamen, die als solche an Geräten nicht feststellbar sind. Nur die Änderungen der „Hardware“ sind erkennbar.

Beispielsweise fiel auf der Rückwand die Zahl „1938“ fort, aber ab wann und wie konsequent, ist wohl kaum mehr festzustellen. Dazu kommt, dass Rückwände austauschbar sind und somit keine eindeutige Zuschreibung erlauben.

Um zum Beispiel die Befestigungslaschen für den Lautsprecher einzusparen, bekam das Lautsprecherchassis „Ohren“. Auch diese Änderung ist nicht eindeutig zuzuschreiben.

Eindeutige Änderungen

Eindeutig feststellbare Änderungen ergeben sich aus der Literatur wie folgt:

DKE 40: Dieses erste Sparmodell verlor zunächst einmal den 600- Ω -Regler für U_g . Er wurde durch einen

Festwiderstand von 300 Ω ersetzt. Außerdem ist im Schaltbild der Heizvorwiderstand mit 1,2 k Ω falsch angegeben. Er muss heißen 2,2 k Ω [1].

DKE 38 GW (Ausführung II), [2], und DKE 43, [3]: Beide meinen offensichtlich dieselbe Modellvariante, bei der die Siebdrossel entfällt. Dies bedingt verstärkte Siebmaßnahmen: 2,5 k Ω statt der Drossel; die beiden 4- μ F-Elkos werden auf 6 μ F erhöht; die Schirmgitterspannung wird mit 10 k Ω /0,25 μ F und die Anodenspannung der Triode mit 50 k Ω /0,25 μ F gesiebt. Der 0,9- μ F-Elko entfällt, ebenso die 300 pF zur Antennenanpassung; dafür kommen 5 nF zwischen Erdbuchse und Masse hinzu.

DKE 44: Er entspricht dem DKE 43 beziehungsweise DKE 38 GW (Ausführung II) bis auf die Änderung des 300- Ω -Festwiderstandes auf 250 Ω [4].

Keiner der angeführten Namen findet sich auf einem Gerät! Dort steht nur „Deutscher Kleinempfänger“.

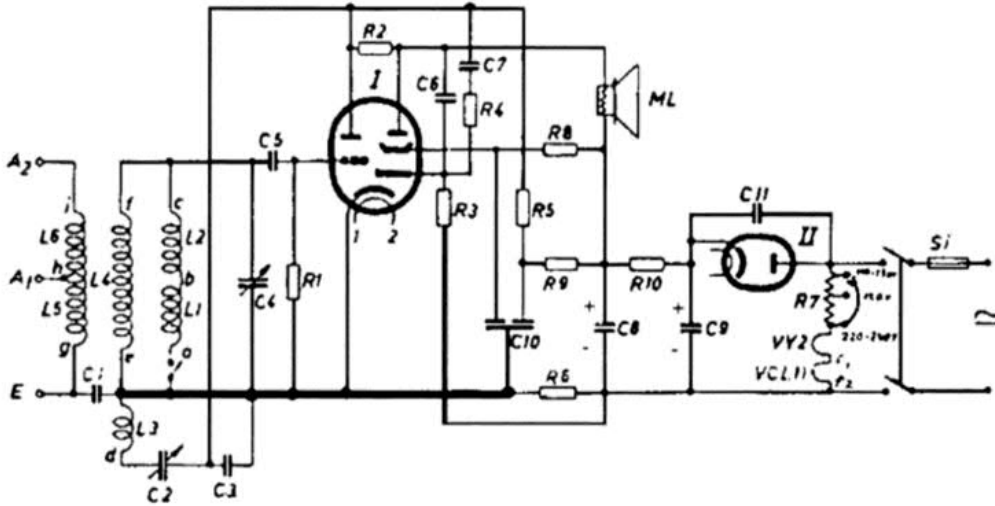
Trotz weitreichender Befragung vieler Sammlerkollegen konnte der Autor lange keinen DKE ohne Drossel finden. Es musste ihn aber gegeben haben, sonst wäre kaum obige Information verbreitet worden.

Nun konnte endlich ein solches Exemplar dingfest gemacht werden. Da der quadratische Ausschnitt und die Nietbohrungen fehlen, war hier mit Sicherheit keine Drossel eingebaut. Der übrige Zustand ist wegen erfolgter Reparaturoeingriffe schwierig auszuwerten, was die ursprünglichen

Schaltungsänderung am Deutschen Kleinempfänger

Vorbemerkung. Die Wirtschaftsstelle der deutschen Rundfunkindustrie macht uns die nachstehenden Mitteilungen unter Uebermittlung eines Schaltbildes. Wir bitten von diesen Mitteilungen Kenntnis zu nehmen. Irrtümer, die bei der Reparatur von Deutschen Kleinempfängern durch den Handel entstanden sind, geben uns Veranlassung, darauf hinzuweisen, daß der Deutsche Kleinempfänger aus

brückungs-Kondensator von 5000 pF (Prüfspannung 3000 Volt!). Der bisher verwendete Kondensator 0,9 MF ist durch einen Kondensator $2 \times 0,25$ MF ersetzt worden, der zusammen mit den Widerständen 10 000 bzw. 50 000 Ohm für die Glättung der Gleichspannung sorgt. Bei der Ausführung von Reparaturen an Deutschen Kleinempfängern ist also in Zukunft zunächst darauf zu achten, ob es sich um einen Deutschen Kleinempfänger



Gründen der Rohstoffeinsparung eine Schaltungsänderung erfahren hat.

Die bisher zur Verwendung gelangende Netzdrossel ist durch einen Widerstand von 2500 Ohm ersetzt worden. Infolgedessen wurde die Kapazität der beiden Elektrolyt-Kondensatoren von 4 MF auf 6 MF erhöht. Bei Reparaturen ist hierbei zu beachten, daß nunmehr die beiden Minusdrahtenden der letztgenannten Elektrolyt-Kondensatoren am gemeinsamen Minuspotential liegen, während bei der bisherigen Ausführung mit Drosselsiebung zwischen den Minusenden der Widerstand von 300 Ohm lag, der für die Erzeugung der Gittervorspannung dient.

Wie aus dem vorstehenden Schaltbild des Deutschen Kleinempfängers in der rohstoffsparenden Ausführung, also ohne Netzdrossel, hervorgeht, ist der Ueberbrückungs-Kondensator von 300 pF zwischen den Antennenbuchsen A2 und A3 in Fortfall gekommen. (Die erste Serie der Empfänger ohne Netzdrossel hat aus fabrikationsschen Gründen noch 3 Antennenbuchsen, von denen A2 und A3 kurzgeschlossen sind.) Zwischen Erdleitungsbusche und Minusleitung liegt nunmehr ein Ueber-

ger mit Drossel- oder Widerstandsiebung handelt, was jedoch an Hand der vorhandenen bzw. fehlenden Netzdrossel sofort festzustellen ist.

Werttabelle

Kondensatoren	Widerstände
C 1 5000 pF	R 1 1 MΩ
C 2 180 cm	R 2 2 MΩ
C 3 200 pF	R 3 1,5 MΩ
C 4 320 cm	R 4 100 kΩ
C 5 100 pF	R 5 200 kΩ
C 6 30 pF	R 6 300 Ω
C 7 4000 pF	R 7 1600 Ω
C 8 6 MF	+ 600
C 9 6 MF	R 8 10 kΩ
C 10 $2 \times 0,25$ MF	R 9 50 kΩ
C 11 10 000 pF	R 10 2,5 kΩ

Bild 1: Ausschnitt aus: Der Rundfunkhändler 21 (1944) Oktober, S. 250.

Bauelemente betrifft. Aber auch die Lautsprecher-Ohren passen ins Bild.

Gebaut wurde das Gerät von DERUFA, Warschau, seinerzeit unter deutscher Besetzung.

Ich hoffe, dass jetzt viele Sammler ihre DKE-Bestände auf einen solchen Fund hin durchstöbern. Besonders interessant wäre festzustellen, ob und welche anderen Hersteller ein solches drossellooses Modell ebenfalls bauten.

Bei den Recherchen leisteten wertvolle Hilfe: DR. ING. HERBERT BÖRNER, ARPAD ROTH und PETER BREU.

Weitere Informationen sind zu finden bei www.radiomuseum.org. ■

Quellen

- [1] Schenk-Regelien (Mentor), S. 1619, heißt dort DKE 1940.
- [2] Lange-Nowisch (1949), Band 3, S. 25.
- [3] Funkgeschichte Nr. 97/1994, mit Bezug auf Lange-Nowisch DKE 38 GW (Ausführung II).
- [4] Schenk-Regelien (Mentor), S. 1619.

Selbstbau-Generator für 600 kHz

 WALTER KRIEG ENZ,
Lachen (Schweiz)
Tel.:

Nachdem die AM-Sender immer mehr verschwinden, wird der Empfang auf den Kurz-, Mittel- und Langwellen immer weniger. Da stellt sich nun die Frage: Was macht der Radiosammler mit seinen, mit viel Liebe gesammelten, Geräten, wenn sie stumm bleiben?

Um dieser Senderruhe aus dem Weg zu gehen, wurde der vorliegende Generator entwickelt. Dabei wurde ganz bewusst die Frequenz 600 kHz gewählt, damit auf der Radioskala ein genauer Messpunkt vorhanden ist. Mit der ersten Harmonischen davon ist auf 1200 kHz am anderen Ende der Skala ein weiterer Messpunkt zu finden. Die 600 kHz wurden mit einem Schwingkreis etwas zurückgenommen, sodass die beiden Messpunkte ungefähr gleich stark strahlen. Als

Niederfrequenzquelle kann ein Grammophon, CD-Spieler, Tonbandgerät oder ein UKW-Empfänger dienen. Diese Niederfrequenz wird an den entsprechenden Buchsen angeschlossen. Der Generator wird in Betrieb gesetzt, und nach zirka fünf Minuten (um den Oszillator richtig zu erwärmen) wird auf einem Radiogerät 600 kHz eingestellt (sofern die Skala stimmt). Dann wird der Regler des Generators langsam nach rechts gedreht. Dabei ist eine Zunahme der Lautstärke festzustellen. Beim Weiterdrehen wird es wieder leiser. Genau bei der größten Lautstärke ist der richtige Punkt für die Modulation, und der Grad stellt sich automatisch auf zirka 20 zu 80%. Wenn man den Knopf noch weiter nach rechts dreht, würde der Generator übersteuert. Lieber etwas weniger. Diese Stelle sollte man sich markieren.

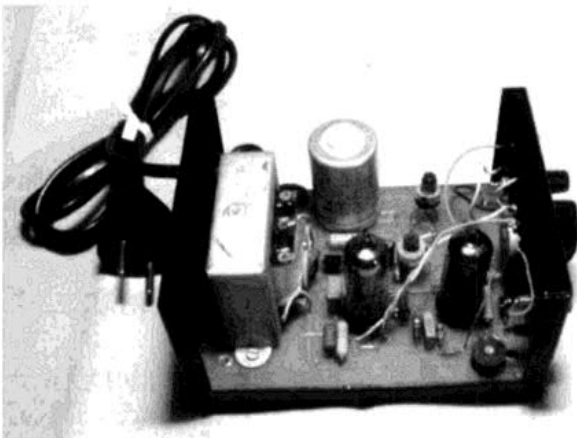


Bild 1: Ansicht des vom Autor aufgebauten Generators.



Bild 2: Ansicht der Frontplatte mit den Ein- und Ausgangsbuchsen.

Tornisterfunkgeräte PRC-8... 10

Parallel zu dem amerikanischen Handfunkgerät PRC-6, das ausführlich in „Funkgeschichte“ Nr. 140 beschrieben worden ist, wurden 1956 auch die amerikanischen Tornisterfunkgeräte PRC-8...10 in die Bundeswehr eingeführt. Diese Funkgeräte sind dann später von der Firma Siemens & Halske in Lizenz gefertigt worden. Als Ergänzung zur technischen Beschreibung wird in gedrängter Form auch auf die technischen Vorgänger eingegangen, die während des Zweiten Weltkrieges in der US Army benutzt worden sind, sowie auf die amerikanischen und deutschen Nachfolger.

 IMMO HAHN, Gießen
Tel.:

Amerikanische Tornisterfunkgeräte kleiner Leistung AN/PRC-8... 10

Tragbare Sendeempfänger kleiner Leistung (1,2...0,9 W) gibt es für drei verschiedene Teilfrequenzbereiche:

Panzerband 20,0-27,9 MHz

(80 Kanäle): PRC-8 (RT-174)

Artillerieband 28,0-38,9 MHz

(120 Kanäle): PRC-9 (RT-175)

Infanterieband 38,0-54,9 MHz

(170 Kanäle): PRC-10 (RT-176).

Die Funkgeräte benutzen dasselbe Frequenzraster von 100 kHz wie die größeren VHF-Fahrzeugfunksprechergeräte (GRC-3... 8), allerdings beträgt der FM-Frequenzhub nur ± 15 kHz.

Schaltung der Sendeempfänger (vgl. auch Blockschaltbild: Bild 2)

Der Empfangszug der Sprechfunkgeräte AN/PRC-8... 10 der US

Army verfügt über zwei RF-Vorverstärkerstufen (1 AD 4, 5678) und eine Mischstufe (5678), welche das Empfangssignal in eine Zwischenfrequenz von 4,3 MHz umsetzt. Die Mischfrequenz hierzu liefert ein frei-

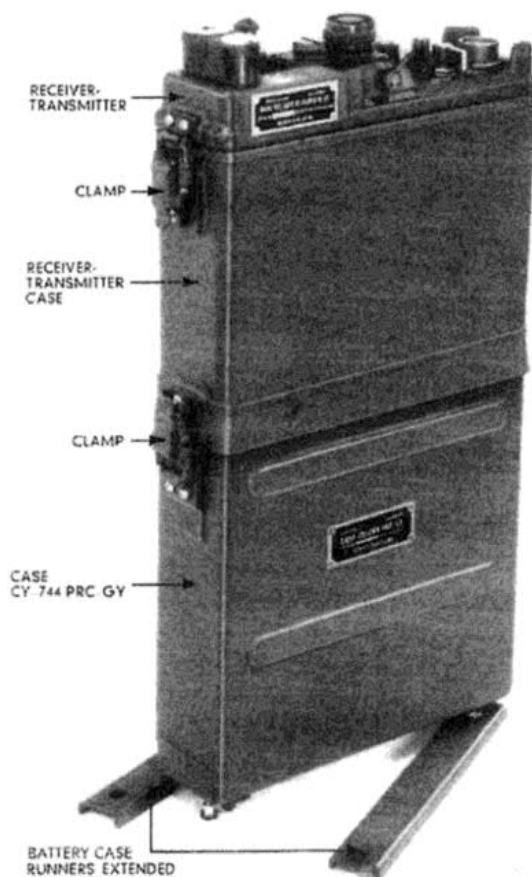


Bild 1: Sendeempfänger PRC-8...10 mit angeklebtem Batteriekasten.

schwingender Oszillator (1 AD 4). Vier ZF-Verstärkerstufen (4x 5678) folgt eine weitere begrenzendes Zwischenfrequenzverstärkerstufe (5678). Dieser ist ein FM-Diskriminator (mit zwei Halbleiterdioden) nachgeschaltet, dessen Ausgangssignal eine NF-Verstärkerstufe (5672) ansteuert. Der Empfänger kann geeicht werden mit einem 1-MHz-Eichoszillator (5676) – um einen Eichton zu erzeugen, wird gleichzeitig ein 4,3-MHz-Oszillator (5678) am ZF-Ausgang angeschaltet. Nach Abstimmen auf Schwebungsnulld kann dann die Ablesemarke der Frequenzkala mechanisch auf den betreffenden MHz-Wert eingestellt werden. Eine Rauschsperrschaltung (5678) sperrt bei fehlendem Nutzsignal den NF-Verstärker.

Der frei durchstimmbare Hartley-Senderoszillator (5 A 6) ist zugleich Senderendstufe, schwingt also auf der Sendefrequenz – er wird vom NF-Signal des Mikrofonverstärkers (5676) frequenzmoduliert. Die Treffsicherheit des Funkgerätes ist von der Genauigkeit des Empfänger-Eich-

vorgangs abhängig, denn der Empfänger bestimmt die exakte Sendefrequenz: Dazu setzt die Automatische Frequenzregelung (AFR, 5672) am Ausgang der quartzesteuerten Mischstufe an und zieht über eine Diskriminator-Nachstimmstufe und die Frequenzmodulationsschaltung den Sender auf den Sollwert.

Spätere Seriengeräte der US Army im Artillerie- und Infanterieband (AN/PRC-9A und AN/PRC-10A) weisen geringfügige Schaltungsänderungen auf: Der ZF-Verstärker ist nur 4-stufig, es gibt nur einen Eichoszillator für 2,15 MHz (= halbe Zwischenfrequenz), dessen Ausgangssignal sowohl auf den Empfängereingang als auch auf den Diskriminator aufgeschaltet wird. Die AFR arbeitet hier (ähnlich den Sendeempfängern RT-66...68; siehe Funkgeschichte Nr. 168) mit Streukopplung zwischen Senderendstufe und Empfängereingang; der vierte ZF-Verstärker wirkt auf einen sogenannten „Wobbler“ ein, dessen Ausgangsspannung den Sender über den FM-Modulator auf die

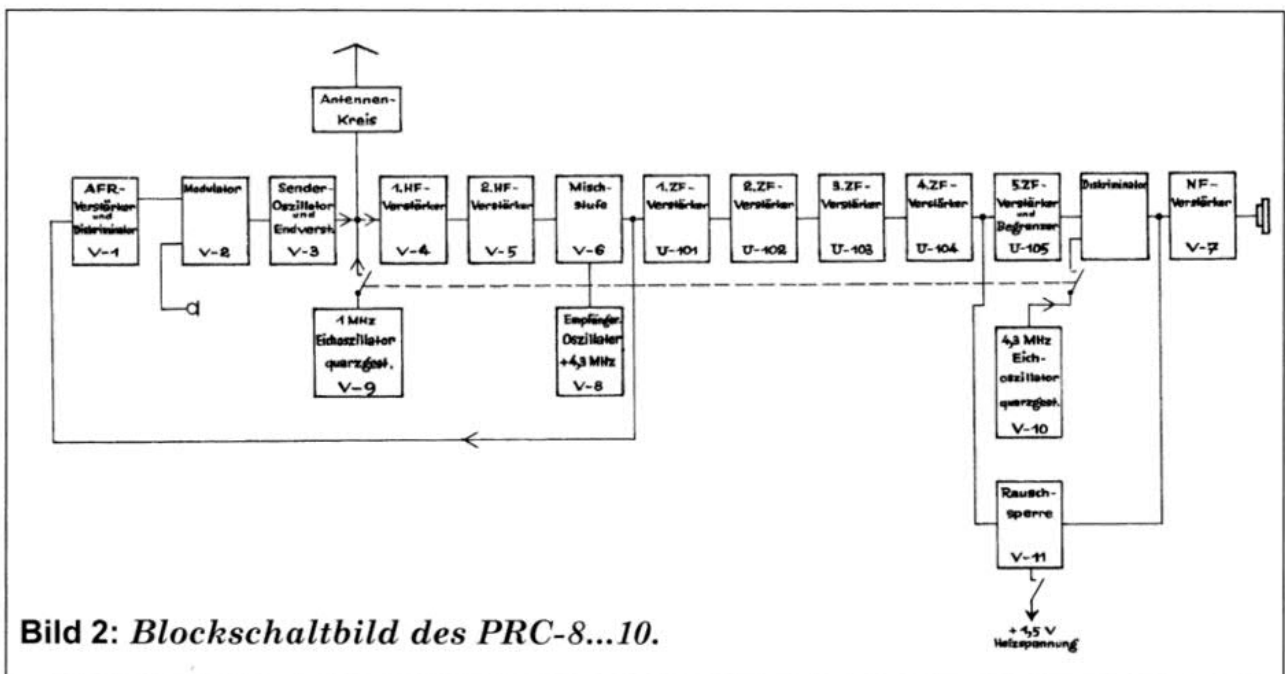


Bild 2: Blockschaubild des PRC-8...10.

Sollfrequenz zieht. Die AN/PRC-8...10 enthalten 16 Röhren, diese späteren Varianten kommen mit nur 14 Röhren aus. (Anmerkung: Über alle US-Geräte lagen dem Verfasser nur die Blockschaltbilder aus Quelle [3] vor.)

Zubehör und Eigenschaften

Dem Sprechen und Hören dient ein Handapparat H-33E, in den auch die Sprechtafel zur Sende-/Empfangsumschaltung eingebaut ist. Die spezielle Trockenbatterie BA 279/U liefert vier Spannungen: 1,5 V Heizspannung, 6 V für die Heizung der Senderendröhre und als Relaisspannung sowie zwei Anodenspannungen von 67,5 und 135 V (aus einer Batterie mit Mittelanzapfung); die Batterie ist in einem anklemmbaren Batteriekasten CY-744/PRC untergebracht, der etwa genauso groß ist wie der Sendeempfänger. Die Lebensdauer der Batterie wird je nach Benutzungsdauer mit einer Spanne zwischen 20 Stunden und 15 Tagen angegeben. Das Gewicht (einschließlich Zubehör, wie zwei Stabantennen, Handapparat, Tragegeschirr und Batterie) beträgt 11,8 kg. Die Funkreichweite wird (recht optimistisch) mit 9 km

angegeben (je nach verwendeter Peitschenantenne und Geländeverhältnissen zwischen 5 und 20 km).

Das Gerät besitzt drei Antennenanschlüsse, die alle auf der oberen Frontplatte angebracht sind: Die aufschraubbare Stahlbandantenne AT-272 ist etwa einen Meter lang, also zu kurz für den benutzten Frequenzteilbereich; sie wird daher durch eine im Gerät eingebaute Spule elektrisch verlängert. Alternativ kann die mitgelieferte vertikale Stabantenne AT-271 von etwa drei Meter Länge aufgeschraubt werden. Sie ist zusammensteckbar aus sieben dün-

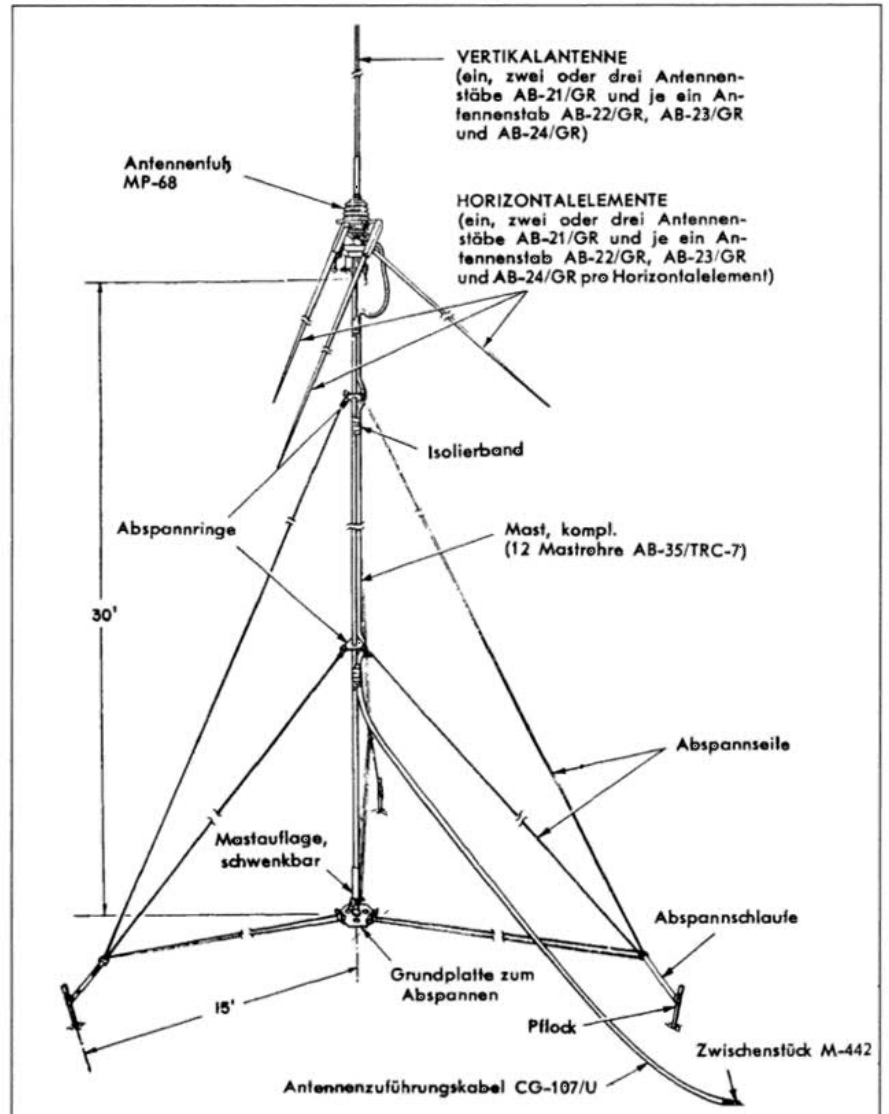


Bild 3: Antenne Standbetrieb RC-292.

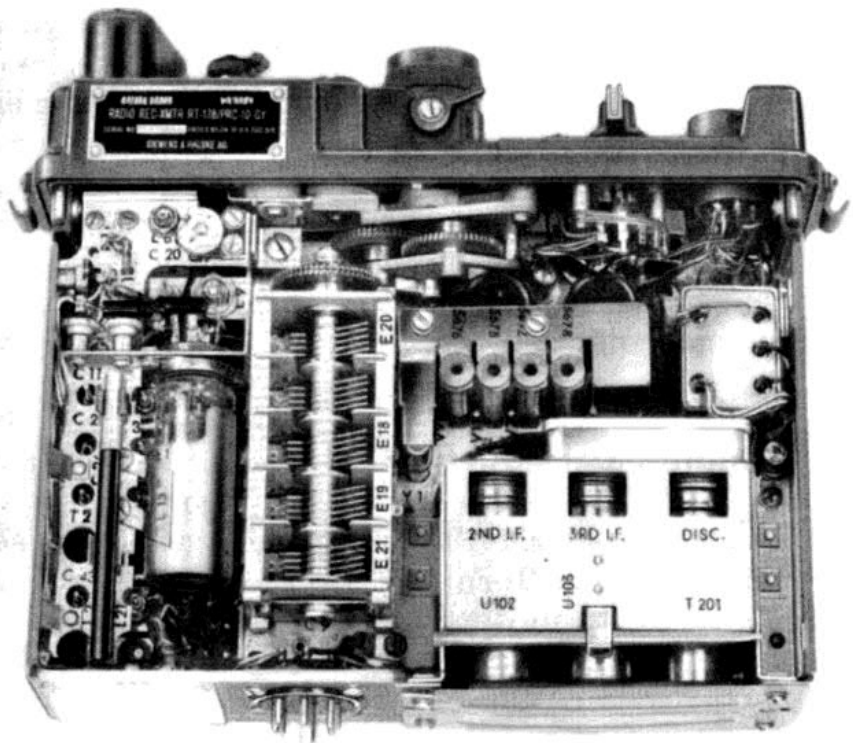
nen Rohrteilen mit federnder Innenschnur gefertigt. An einer BNC-Buchse kann man eine weitere Antenne mit einem Koaxialkabel anschließen, vorgesehen ist die Grundplane-Antenne RC-292. Diese besteht aus einem Steckmast, auf dem ein Vertikalstrahler aus genormten zusammenschraubbaren Antennenstäben angebracht ist (Bild 3). Unterhalb des Antennenisolators werden drei Gegengewichte aus Antennenstäben unter etwa 45 Grad angeschraubt. Die Antenne überdeckt einen Gesamtfrequenzbereich von 20... 70 MHz, je nach benutztem Teilbereich werden Strahler wie Gegengewichte aus vier, fünf oder sechs Antennenstäben verwendet. Die maximale Aufbauhöhe beträgt 12,5 m, das Transportgewicht 22 kg. Die Funkreichweite zwischen zwei PRC-8... 10 mit RC-292 wird in der TDv mit 19 km angegeben, zwischen RC-292 und Peitschenantenne mit 13 km. Die RC-292 kann natürlich auch zusammen mit den Funkge-

räten der „GRC-3-Familie“ (Funkgeschichte Nr. 168) eingesetzt werden, für die Sendeempfänger RT-66... 68 wird geländeabhängig eine Funkreichweite von 32... 40 km genannt.

Geräte aus der deutschen Lizenzfertigung

Bei der deutschen Lizenzfertigung sind offenbar (außer Austausch einiger Bauelemente) keine konstruktiven Änderungen durchgeführt worden. Die Geräte sind (nach deutscher TDv von 1958) mit 15 Subminiaturröhren ausgestattet: 2x Allzweckpentode 5672, 9x HF-Pentode 5678 (DF 60), 2x Triode 5676, 2x HF-Pentode 1 AD 4 (DF 62); die Endstufe des Senders ist mit einer (größeren) Miniaturröhre (5 A 6) bestückt. Die verwendeten Röhrentypen entsprechen außer der Endstufenröhre auch weitgehend denen im PRC-6/6 der Firma SEL (Funkgeschichte Nr. 140).

Bild 4: *Konstruktiver Aufbau PRC-8... 10: Oben unterhalb der Frontplatte die Zahnräder des Skalenantriebs, damit gekoppelt der 5-fach-Drehkondensator in der Mitte; links liegend die Senderendröhre, darüber der Antennenkreis; rechts stehend vier Empfängerrohren, daneben die Eichquarze; unten rechts drei von sechs einsteckbaren ZF-Filtern.*



ZF-Filter und Diskriminator sind als auswechselbare Steckbaugruppen in Form von Miniaturröhren ausgeführt, die übrigen frequenzbestimmenden Teile als gleichartig gekapselte Komponenten. Insgesamt ist die Konstruktion sehr kompakt, stabil und übersichtlich, wobei die Miniaturisierung nicht übertrieben wurde (Bild 4).

In der deutschen TDv (übrigens der allerersten, die nach Aufstellung der Bundeswehr für die Materialklasse 5820 = Funkgerät herausgegeben wurde) ist auch ein Relaisbetrieb (mit einem speziellen Verbindungskabel zwischen zwei Funkgeräten), ein Peil-/Zielsuchbetrieb (Ermittlung der Richtung zur Gegenstelle mit einer aufklappbaren rhombusförmigen Rahmenantenne) sowie Stromversorgung aus einer 24-V-Fahrzeuggatterie beschrieben (mit einer „Amplifier-Power Supply AM-598/U, einer Standard-Fahrzeugantenne und zusätzlichen Peripheriegeräten wie bei GRC-3...8). Diese drei Zubehörteile dürften nach Kenntnis des Verfassers nicht für die Bundeswehr beschafft, die betreffenden Betriebsarten also auch nicht angewendet worden sein. Die PRC-8...10 können auch mit dem Fernbediengerät GRA-6 (GRC-3...8, in Funkgeschichte Nr. 168) fernbedient werden – hierüber verfügte auch die Bundeswehr.

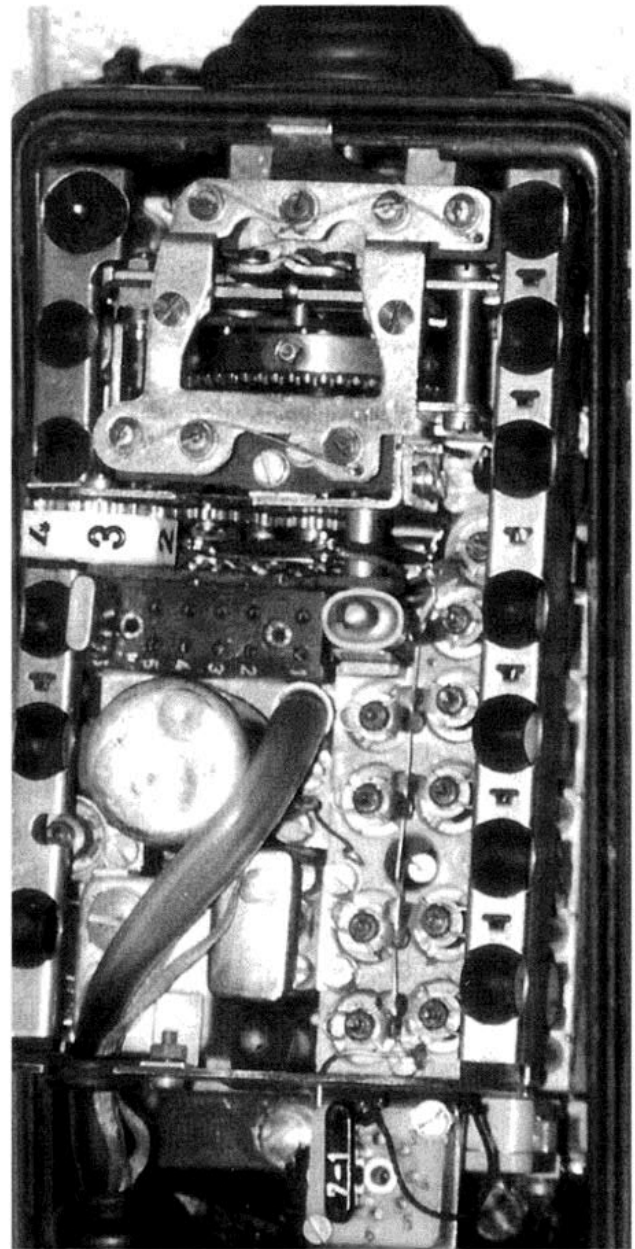
Handfunkgerät AN/PRC-6

Das US-Funkgerät PRC-6 wurde zeitgleich mit den Tornisterfunkgeräten PRC-8...10 in die Bundeswehr eingeführt. Auf dieses „Handy Talkie“ wird (in dieser Serie über die Funkgeräte in der Anfangszeit der

Bundeswehr) nicht näher eingegangen, weil es von dem GFGF-Mitglied SIEGFRIED DROESE in einem Beitrag in der Funkgeschichte Nr. 140, der auch viele Abbildungen enthält, bereits sehr ausführlich behandelt worden ist. Dasselbe gilt auch für den deutschen Nachbau dieses Handfunk-sprechers, das PRC-6/6; jedoch seien zu diesem Gerät zwei Gesichtspunkte ergänzt:

Der Empfänger ist als Doppelsuper mit zwei Quarzoszillatoren ausgeführt, auch die Aufbereitung der Sendefrequenz wurde grundlegend verändert, um eine von mehreren Frequenzen frei auswählen zu können. Die Frequenzgenauigkeit des Funkgerätes PRC-6/6 wird weit überwiegend von den beiden Quarzen bestimmt, gegebenenfalls noch auftretende Abweichungen des freischwingenden Senderoszillators werden von der Nachstimmspannung der AFR ausgeregelt. Dieses (gegenüber dem US-Gerät PRC-6) stabilere Frequenzkonzept gestattet es, den Einzelabgleich der Sender- und Empfängerschwingkreise im Gleichlauf vorzunehmen – dies war eine Voraussetzung für die Umschaltbarkeit der Frequenzen. Die sieben Eisenkerne der abzugleichenden Spulen sind an einer sogenannten Fahrstuhlplatte befestigt (Bild 5). Die Lage dieser Platte wird für jede der sechs Betriebsfrequenzen mit einer dazugehörigen Nockenstellschraube eingestellt – der Nockentrieb ist mechanisch mit dem Kanalwahlschalter gekoppelt, sodass mit der Kanalwahl sowohl der Kanalquarz angeschaltet als auch die Fahrstuhlplatte bewegt wird. Bei Einsetzen anderer Quarze muss nun der Abgleichvorgang für jede neu bestückte Frequenz ein-

Bild 5: Der Sendeempfänger des PRC-6/6 nach Abnahme der rückseitigen Abdeckungen: An der linken und rechten Seite 13 Subminiaturröhren, die runde links oben ist die Senderendröhre; zwei weitere sind in der Mitte oben und unten sichtbar. Deutlich erkennbar in der Mitte auch die Steckplätze für sechs Kanalquarze (hier nur links mit einem Quarz bestückt), oben die Fahrstuhlplatte mit den dahinterliegenden Abgleichkernen, in deren Öffnung das Nockenrad mit einer Nockenstellschraube erkennbar. In der rechten Hälfte elf Trimmerkondensatoren, unten der Prüfsockel zum Anschluss des Kanalabgleichgeräts.



zeln vorgenommen werden, und zwar durch entsprechendes Drehen an der jeweiligen Nockenstellschraube. Hierbei wird das gleiche Kanalabgleichgerät ID-292 wie beim PRC-6 verwendet.

Dass das PRC-6/6 bei Firma Standard Elektronik Lorenz/SEL in demselben Entwicklungslabor entwickelt wurde wie die damals entstehende neue Generation von VHF-Truppenfunkgeräten für das deutsche Heer, ist schon aus einem Vergleich der Frequenzkonzepte mit dem Fahr-

zeugfunkgerät SEM-25 (Tabelle 1) eindeutig erkennbar:

Eigentlich unterscheiden sich beide

	RF-Vorstufe (MHz)	1. Empf.- Osz. (MHz)	1. ZF (MHz)	2. Empf.- Osz. (MHz)	2. ZF
PRC-6/6	47 ... 55,4	35,62 ... 44,02	11,38	9,67	1,71 MHz
SEM-25	47 ... 69,95 (Oberband)	35,5 ... 58,45	11,5	11,97	470 kHz

Tabelle 1: Vergleich der Frequenzen des PRC-6/6 und des SEM-25.

Konzepte nur durch die zweite Zwischenfrequenz, bedingt durch unterschiedliche Kanalraster/Kanalbandbreiten (PRC-6/6: 100 kHz, SEM-25: 50 kHz). Das Funkgerät ohne Batterie wiegt 2,2 kg, die Trockenbatterie 1,25 kg, die Auslieferung an die Truppe begann 1965. Dem Verfasser ist übrigens nicht bekannt, ob auch das amerikanische PRC-6 in späteren Serien konstruktiv verändert worden ist – jedenfalls blieb es dort immer ein „Ein-Quarz-Gerät“.

Vorläufer der Tornisterfunkgeräte AN/PRC-8... 10 sowie des Handfunksprechers AN/PRC-6

Nachstehend werden die tragbaren Sprechfunkgeräte der US Army aus der Zeit des Zweiten Weltkrieges vorgestellt, dies sind sowohl die technischen Vorläufer des Handfunkgeräts PRC-6 als auch der Tornisterfunkgeräte PRC-8... 10.

BC-222 und BC-322 (SCR-194 und 195)

Diese beiden Geräte sind die ersten „Walky Talkies“ (also: tragbaren Funksprechgeräte), die für die US Army gebaut worden sind – sie dienten vorzugsweise zu Versuchszwecken.

Technische Daten: 27,7-52,2 MHz (BC-222) beziehungsweise 52,8-65,8 MHz (BC-322), durchstimmbar mit Quarz-Kalibrierung; Zweiröhren-Sendeempfänger: als zweistufiger Sender mit AM-Oszillatormodulation, Sendeleistung 0,5 W, als Empfänger Superregenerativedetektor und NF-Verstärker; exter-

ner Sprechsatz oder Handapparat; Spezialbatterie (-13,5 V, +3 V, +4,5 V, +144 V); 13 kg (betriebsfertiges Gerät); eingebaute Teleskopantenne, alternativ vertikale Halbrhombusantenne. Die Reichweite wird (offenbar reichlich optimistisch) mit fünf beziehungsweise drei Meilen angegeben.

Diese beiden sind also die „Urväter“ der Tornister- und Handsprechfunkgeräte PRC-6 und PRC-8...10, bereits im VHF-Bereich, allerdings noch amplitudenmoduliert.

BC-611 (SCR-536)

Dieser Sendeempfänger für sehr kurze Reichweite (maximal 1,5 km) hat schon große Ähnlichkeit mit den späteren Handsprechfunkgeräten („Handy Talkies“).

Technische Daten: 3,5-6 MHz, ein Steckquarz, zwei Batterien (1,5 V, 103,5 V); Sendeleistung 20 mW; Mikrofon, Ohrmuschel und Sprech-taste in das Gerät integriert; 13 kg (betriebsfertiges Gerät); auszieh-bare Teleskopantenne (1 m).

Äußerlich bereits sehr ähnlich dem PRC-6, aber mit sehr geringer Sendeleistung, noch im HF-Bereich und amplitudenmoduliert. Dieses Gerät ist ausführlich beschrieben in der Funkgeschichte Nr. 140; der Beitrag enthält auch ausgezeichnete Abbildungen.

BC-1000 (SCR-300), AN/VRC-3

Der Sendeempfänger BC-1000 besitzt die Form eines Tornisterfunkgeräts und hat bereits große Ähnlichkeit mit den späteren Funkgeräten



Bild 6: Sendeempfänger BC-1000 als AN/VRC-3.

PRC-8... 10.

Technische Daten: 40-48 MHz, freidurchstimmbar mit Quarz-Kalibrierung; Frequenzmodulation; externer Sprechsatz oder Handapparat; Spezialbatterie (4,5 V, 90 V, 105 V); 15 kg (betriebsfertiges Gerät); Sendeleistung 0,5 W, kurze Stabantenne (1 m), alternativ vertikale Halbwellen-Stabantenne (3 m, zusammensteckbar mit Innenschnur wie später bei den PRC-Tornisterfunkgeräten). Gesondert lieferbar auch eine Groundplane-Antenne RC-291.

Das AN/VRC-3 (Bild 6) war das äquivalente Gerät für Panzerfahrzeuge und diente der Verbindung mit den tragbaren BC-1000, war damit also der Vorläufer des RT-70 in den

Gerätesätzen der „GRC-3-Familie“; eine Funkverbindung des „Infanteriefunkgerätes“ BC-1000 mit den zeitgleich verwendeten Panzerfunkgeräten war nicht möglich, da diese einen anderen Frequenzteilbereich benutzten.

BC-745/746 (SCR-511)

Dieses Gerät stellt eine Sonderentwicklung dar und wurde vom Verfasser eigentlich nur aufgrund seiner geringen Sendeleistung und tragbaren Ausführung hier zugeordnet.

Technische Daten: Besteht aus Sendeempfänger BC-745, Abstimmteil BC-746 und Brustschaltkasten; 2,0-6,0 MHz, eine quarzgesteuerte Frequenz, aber zweite austauschbare Abstimmereinheit für schnellen Frequenzwechsel; Amplitudenmodulation; externer Sprechsatz; Spezialbatterie (1,5 V, 76,5 V, 120 V) oder Stromversorgungsgerät mit 2-V-Akku, aufladbar von 6 oder 12 V GS; 8 kg (als tragbares Gerät); 3-m-Stabantenne, ausgeführt als Wimpelstange („guidon“), die von einem Kavalleristen getragen wurde; ist aber auch in Fahrzeuge eingebaut worden.

Dieses Gerät war einerseits zur Verbindung mit Geräten desselben Typs innerhalb berittener Truppenteile vorgesehen, andererseits konnte man damit in Funknetze eintreten, die mit AM-Funkgeräten höherer Leistung arbeiteten, auch mit dem „saddle set“ SCR-203 (= BC-228 + 223) für Verlastung und Betrieb der Funkanlage auf dem Tragsattel eines Pferdes (also mit den Vorläufern des BC-1306, Funkgeschichte Nr. 164).

Einige dieser Funkgeräte befanden sich noch im Versuchsstadium.

Übrigens gehörten zum Lieferumfang stets verschiedene Messgeräte, nämlich je ein Frequenzmesser BC-221 (SCR-211) oder ein Prüfsender sowie ein Röhrenvoltmeter und Vielfachmessgerät – offenbar zur exakten Einstellung der frequenzbestimmenden Oszillatoren und zum Abgleich nach Quarzwechsel.

Anmerkung des Autors: Es wäre interessant, diesen amerikanischen Geräten die im gleichen Zeitraum in Deutschland entwickelten Hand- und Tornisterfunkgeräte gegenüberzustellen. Vielleicht findet sich dafür in der GFGF ein geeigneter Autor?

Nachfolger der Tornisterfunkgeräte PRC-8... 10

Ab Anfang der 60er Jahre ersetzte die US Army die PRC-8... 10 durch das halbeiterbestückte Sprechfunkgerät AN/PRC-25 (RT-505; Unterband 30... 52,95 MHz und Oberband 53... 75,97 MHz: 920 Kanäle, Kanalraster 50 kHz, dekadisch rastende Frequenzwahl, zwei mechanisch einstellbare Vorwahlfrequenzen; FM; Sendeleistung 1,5... 2 W; Batterie BA-386: 12,5 und 2,5 V; Antennen und Handapparat so gut wie unverändert, Reichweite nach TM 8 km/5 Meilen). Das Gerät ist auch in Fahrzeugen verwendet worden (AN/GRC-125, AN/VRC-53).

Ab Mitte der 60er Jahre führte die Bundeswehr als Ersatz für die PRC-8... 10 das halbeiterbestückte Sprechfunkgerät SEM 35 der Firma SEL ein (Unterband 26... 46,95 MHz und Oberband 47... 69,95 MHz: 880 Kanäle, Kanalraster 50 kHz, dekadisch rastende Frequenzwahl; FM; Sendeleistung 1 W/150 mW; Batterie: 12x


Monozelle BA-30 = 18 V, auch wieder-aufladbar, oder Stromversorgungsein-satz zum Anschluss an Fahrzeugbat-terie 24 V GS; Antennen und Hand-apparat so gut wie unverändert). Für Einbau in Fahrzeuge gab es eine Grundplatte (mit Relais-einsatz). Die PRC-8... 10 wurden seinerzeit vom Feldheer an das Territorialheer abge-gaben. ■

Quellen:

- [1] BMVg Füh V 3: TDv 5820/1-01 (später 5820/001-13) Die Funkgerätesätze PRC-8, PRC-9, PRC-10, Bonn 1958 (Übersetzung des Handbook Radio Sets PRC-8-GY, PRC-9-GY, PRC-10-GY vom Oktober 1956).
- [2] BMVg Füh V 3: TDv 5820/11-01 (später 5820/011-14) Antenne für Standbetrieb RC-292, Bonn 1960.
- [3] Fernmeldeschule Spezialstab ATP: Ausbildungshilfe 34 Blockschaltbilder der Funkgeräte, Feldafing, ca. 1960.
- [4] Droese: Das Funkgerät BC-611 und seine Nachfolger, in: Funkgeschichte Nr. 140, S. 279 ff.
- [5] BMVg Füh V 3: TDv 5820/16-01 (später 5820/016-13) Der Funkgerätesatz PRC-6/6, Bonn 1961.
- [6] Allermann (Hrsg.): Funkgeräte aus Ost und West, Band 11 und 12, Grafhorst o. J.
- [7] Department of the Army: TM 11-5820-398-10 Radio Set AN/PRC-25 Operator's Manual, Washington 1962.
- [8] BMVg Füh V 3: TDv 5820/061-13) Funksprechgerätesatz SEM 35, Bonn 1968/1973.
- [9] BMVg Füh V 3: TDv 5820/046-13 Fahrzeugfunksprechgerät 26-70 MHz, Bonn 1966.
- [10] Hoffmann: Die Fernmeldetruppe des Heeres in der Bundeswehr, Herford 1978.

Vereinsmitteilungen und Informationen

Neuer Typenreferent: Neuberger Röhrenprüfgeräte

 HANS-THOMAS SCHMIDT, München
Tel.:
E-Mail:

Ich bin Jahrgang 1959 und lebe in München.

1974 begann ich mit Radiobasteln, zuerst mit Halbleitern, dann mit Röhren. Mit Vorliebe sammle ich besonders ausgefallene und spezielle Typen. Die besondere Vielfalt und Hochwertigkeit vieler Konstruktionen faszinieren mich immer wieder.

Nach meinem Realschulabschluss ging ich zunächst an die HTL in Wien, um Nachrichtentechnik zu studieren. Da merkte ich, dass es nicht günstig ist, das Hobby zum Beruf zu machen und brach ab. In München machte ich eine Lehre zum Reprofotograf und fünf Jahre später die Meisterprüfung zum Industriemeister. Derzeit stelle ich Anzeigen für eine große Tageszeitung her.

Die hier in München ansässige Firma Neuberger setzte einen hohen Maßstab für Präzision und Messtechnik. Mein Traum war es schon lange, ein RPM 370 Röhrenmessgerät zu besitzen (was dann später auch in Erfüllung ging). Weiterhin erfuhr ich,




mit welchem Aufwand dort Messinstrumente repariert und justiert wurden. Im Laufe der Zeit sammelte ich viele Informationen über Neuberger Röhrenprüf- und -messgeräte. Es gab etwa 35 verschiedene Geräte, die auf sehr unterschiedliche Weise Prüfungen vornehmen konnten.

Durch systematische Sammlung in den letzten Jahren habe ich nun viele Unterlagen über die Röhrenmesstechnik dieser Firma zusammengetragen, die ich interessierten Mitgliedern nicht vorenthalten möchte. Auf Wunsch kopiere ich Unterlagen und versende gegen Aufwandsentschädigung. Bei der Erstellung neuer Messkarten kann ich auch behilflich sein. Vielleicht finden sich aber auch noch weitere originale Unterlagen für mein Archiv?

Sie können mich per E-Mail oder Brief erreichen:
H.-T. Schmidt,
München, www.hts-homepage.de.

Kalender 2007

 HANS-JOACHIM LIESENFELD, Heiligenstadt
Tel.:
FAX:

Auch für das Jahr 2007 wird es wieder den längst zur Tradition gewordenen großen Liesenfeld-Kalen-

Radioempfang

ohne Funkstörungen



KALENDER 2007

der geben. Die großformatigen Blätter zeigen farbige Radiogeräte aus der Frühzeit des Rundfunks.

Der Titel- und Textteil auf der ersten Seite befasst sich mit dem Thema: „Radioempfang ohne Störungen“.

Ab November kann der Kalender direkt bei HANS-JOACHIM LIESENFELD, Holzweg 23, 37308 Heiligenstadt, bestellt werden. Er kostet 10 €, die Versandkosten betragen 6 €. Zum Radio- und Funktrödel in Eschborn am 19.11. wird der Kalender von HANS-JOACHIM LIESENFELD verkauft.

Nachruf Ing. Fred P. Langheinrich

Ingenieur LANGHEINRICH war im letzten Krieg Funker und hatte mir des Öfteren davon erzählt, dass dabei die LS 50, eine Sende- und Impulsverstärkungspentode von Telefunken eine große Rolle gespielt hatte. Einen herausragenden Umfang bei allen seinen und nicht nur für mich geleisteten Werkstattarbeiten nahm die auch mich schon seit meiner Kindheit faszinierende Röhrentechnik ein. Die heimtückische Krankheit ALS, der er am 28.6.2006 erlag, hatte seiner Werkstattarbeit in den letzten Jahren immer engere Grenzen gesetzt, bis er eines Tages nicht einmal mehr einen leichten Gegenstand in die Hand nehmen konnte. Leider konnte aber niemand dem zuletzt immer schneller gewesenen Fortschritt seiner Erkrankung Einhalt gebieten. Trotzdem kam sein Tod dann doch überraschend, wie ich von Frau ERIKA LANGHEINRICH erfuhr.

Dem Verstorbenen habe ich viele zusätzlich erworbene Kenntnisse in der Funktechnik, aber auch in der allgemeinen Elektronik, vor allem aber in der Röhrentechnik, zu verdanken. Großer Dank gebührt ihm aber auch deshalb, weil er mich sowohl beim Gerätebau als auch in der Reparatur von Geräten einschließlich alter Rundfunkgeräte in hervorragender Weise unterstützt hat. Ich werde meinen für immer verlorenen Freund, der die Vollendung seines 81. Geburtstages am 5. 6. 2006 noch erlebt hatte, in großer Anerkennung für alles von ihm Geleistete stets in bester Erinnerung behalten.

WILFRIED GONSER

R/M-Kleinempfänger aus der Notzeit

 DIPL.-ING. WERNER BÖSTERLING,
Arnsberg

Tel.:

Einschätzung & Fakten

Um es vorwegzunehmen; trotz mehrjähriger Bemühungen, verbunden mit umfangreicher Korrespondenz, habe ich den Hersteller dieses Notzeit-Kleinempfängers (Bild 1 und Datenblatt) mit dem Firmenlogo R/M im Zentrum der Glasskala bislang nicht in Erfahrung bringen können. Dennoch ist davon auszugehen, dass dieses Radio um 1947 in Österreich und dort vielleicht in Wien produziert wurde, wie auch die nachfolgenden Fakten verdeutlichen: Auf der kreisrunden Skala findet man im Uhrzeigersinn folgende Sendernamen: R.W.R. - WIEN II - ALPLAND - FRANKFURT - TURIN - A.M.S. - BRNO - GRAZ - BERLIN - MÜN-

CHEN - ROM - SOTTENS - PRAG - WIEN I - BUDAPEST. Das spricht allein schon wegen der sechs „k.u.k.-Sender“ für das Produktionsland Österreich. Hersteller des eingebauten Lautsprechers ist gemäß Firmenzeichen am Dauermagneten die Firma CARL SICKENBERG in Wien (Bild 4) [1]. Die Verwendung der für einen Kleinempfänger nicht sonderlich geeigneten Röhre UCH 4 lässt sich damit erklären, dass diese in Österreich in der Notzeit 1947/48 gemeinsam mit der systemgleichen und „augenblicklich in Erzeugung befindlichen ECH 4“ (Zitat) immerhin in ausreichender Stückzahl verfügbar war [1]. Weitere Bauteile, wie einige Kondensatoren, stammen ebenfalls aus österreichischer Produktion. Es besteht auffallende Übereinstimmung zwischen diesem Kleinradio und dem KAPSCH „Mucki A“ von 1947/48 bezüglich Konzeption sowie Schaltplan inklusive der verwendeten Allstromröhre UCH 4 für die Audion- und Endverstärkerstufe [2, 3, 4]. Doch nun alles erst mal der Reihe nach.

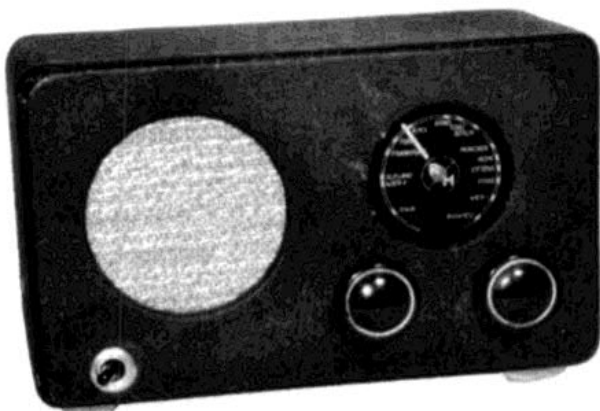


Bild 1: R/M-Kleinempfänger aus der Notzeit um 1947.

Antikmarkt & Museum

Ende 1977 habe ich dieses Radio mit dem kleinen Aluminium-Gehäuse, das etwa wie ein miniaturisierter RADIONE-Empfänger „R 2“ aussieht, auf einem Antikmarkt in Hamm erhalten. Nach der schon bald darauf erfolgten Instandsetzung stellte ich fest, dass die Empfangseigenschaften sehr mäßig sind und der Ton relativ

RUNDFUNKEMPFÄNGER

leise sowie geringfügig verzerrt ist. Hernach stand das Gerät unauffällig unter vielen anderen in meinem Ausstellungsraum. Das änderte sich 1999, als ich den gleichen Empfänger im „Heinz-Nixdorf-Museums Forum“ in Paderborn in einer Glasvitrine mit den ebenfalls nicht recht in Form und Stil dazu passenden Drehknöpfen entdeckte. Diese hatte ich bei meinem Gerät bereits gegen Knöpfe ohne Goldring gewechselt – der Rücktausch erfolgte umgehend! Natürlich sah ich mich jetzt veranlasst, hierzu den Hersteller herauszufinden sowie ergänzend auch den Schaltplan zu erstellen: „Same procedure as every year“. Doch bis heute bin ich mit der

Erkundung des Produzenten leider nicht wirklich vorangekommen, wie anfangs erläutert. Vielleicht ändert sich das nun bald aufgrund dieser kleinen Radio-Geschichte, denn nach Lage der Dinge müsste es von diesem R/M-Kleinempfänger noch weitere Exemplare gegeben haben, und eventuell ist einem weiteren Besitzer unter uns Sammlern dessen Herkunft bekannt. Könnte das Firmenlogo R/M eventuell Radiola/Minerva bedeuten [3]? Ganz abwegig ist das nicht, denn in den ersten Nachkriegsjahren firmierten einige österreichische Unternehmen mit veränderter Bezeichnung, wie zum Beispiel Philips in Wien mit Reho bei Einzelteilen und Bausätzen [1].

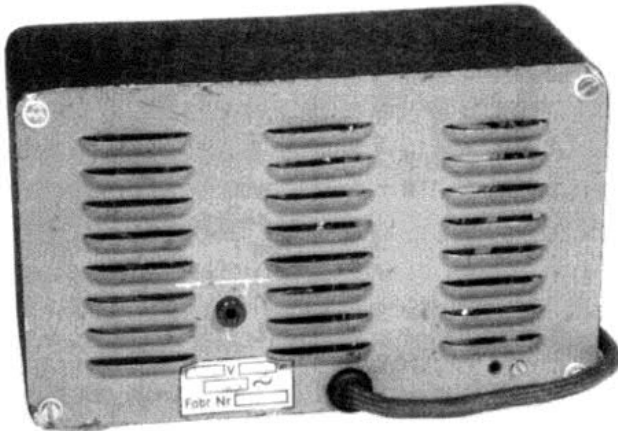


Bild 2: Profihafte Metallrückwand ohne Typenangabe.

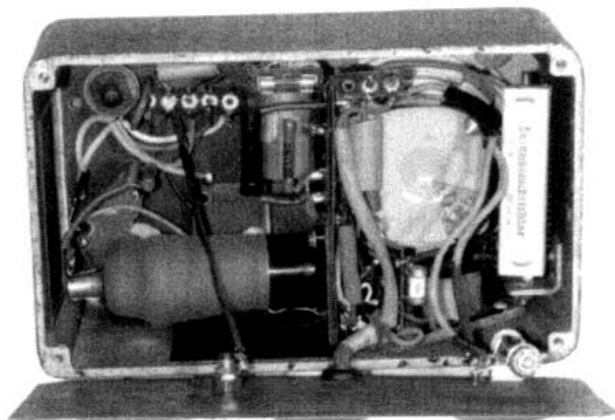


Bild 3: Innenleben – Anordnung der Bauteile.

Innenaufbau & Schaltplan

Bevor man das Innere des Radios zu sehen bekommt, muss zunächst die äußerst formstabile Metallrückwand vom Gehäuse gelöst werden. Diese hat viele Lüftungsschlitze und trägt außen ein nahezu unbeschriftetes Typenschild sowie eine gekennzeichnete Antennenbuchse (Bild 2). Das alles sieht sehr profihaft aus. Vor allem wurde das Abführen des für das kleine Gehäusevolumen relativ hohen Wärmeaufkommens von etwa 25 Watt durch die 24 Schlitze hinreichend berücksichtigt, damit eine angemessene Lebensdauer aller Bauteile gewährleistet ist. Im Inneren des Gerätes fällt unser Blick auf die links unten liegend angeordnete „rote Röhre“ UCH 4 (Bild 3). Rechtsseitig ist senkrecht der Selengleichrichter und links von diesem der Dauermagnet des Lautsprechers zu sehen, sowie darunter der am Gehäuseboden befes-

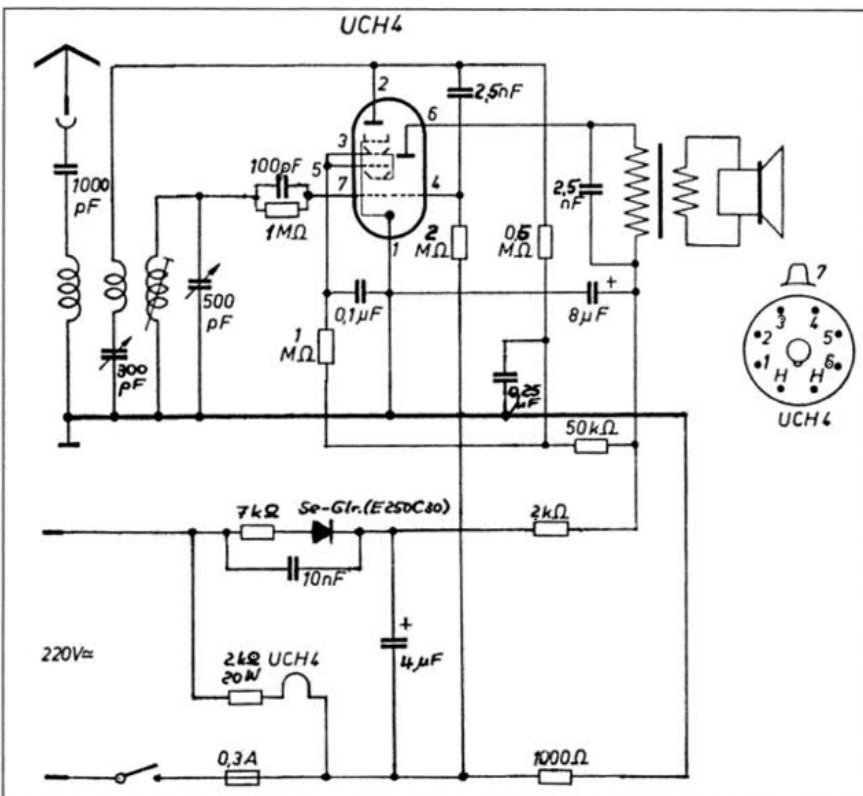


Bild 4: Lautsprecher aller Größen – Inserat in „das elektron“, 1947.

tigte Ausgangsübertrager. An der gekippten Metallrückwand befindet sich innen der Heizkreis-Vorwiderstand, der mit dieser mechanisch fest verbunden ist. Im Vergleich zum noch nicht reparierten Zustand des Radios hat sich sichtbar nicht viel verändert. Allerdings musste die ursprünglich eingesetzte rote Röhre wegen Glasbruch erneuert und die innere Isolation des Gerätes schon allein wegen der Stromschlaggefahr beim Berüh-

ren des Metallgehäuses verbessert werden. Zudem haben die Kondensatoren zumeist ein neues „Innenleben“ erhalten, und das brüchige Netzkabel wurde nahezu originalgetreu ersetzt. Auch der Hochlast-Vorwiderstand im Heizkreis der Röhre ist neu, weil beim Original die Anschlussschellen zerstört waren. Der damals vor der Instandsetzung des Kleinempfängers von mir grob skizzierte Schaltplan ließ sich kürzlich im „Scherenschnittverfahren“ relativ einfach aus den Elementen des Schaltplanes vom KAPSCH „Mucki A“ zusammenfügen, ergänzt um wenige abweichende Einzelheiten (Bilde 5) [2].

Wir entnehmen: Bei diesem Mittelwellen-Einkreiser mit der Allstromröhre UCH 4 ist das Heptodensystem (H) als Audion und das Triodensystem (C) als Endverstärker geschaltet. Die Gittervorspannung der Heptode entsteht durch den bei positiven Empfangsfrequenz-Signalen auftretenden Gitterstrom am Audionwiderstand $R=1\text{ M}\Omega$, zu dem parallel der Audionkondensator $C=100\text{ pF}$ angeordnet ist. Die Triode erhält die Gittervorspannung über den Widerstand $R=2\text{ M}\Omega$ vom negativen Pol des Ladekondensators $C=4\text{ }\mu\text{F}$. Im Allstromnetzteil liegt

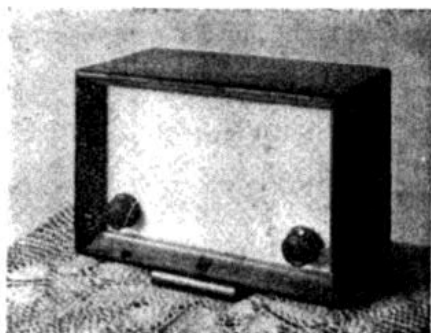


den bei positiven Empfangsfrequenz-Signalen auftretenden Gitterstrom am Audionwiderstand $R=1\text{ M}\Omega$, zu dem parallel der Audionkondensator $C=100\text{ pF}$ angeordnet ist. Die Triode erhält die Gittervorspannung über den Widerstand $R=2\text{ M}\Omega$ vom negativen Pol des Ladekondensators $C=4\text{ }\mu\text{F}$. Im Allstromnetzteil liegt

AUGUST							SEPTEMBER						
1947							32. Woche						
August							September						
M	D	M	D	F	S	S	M	D	M	D	F	S	S
							1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28	22	23	24	25	26	27	28
29	30						29	30					

Karlsruhe

Bild 5: Schaltplan zum R/M-Kleinempfänger und das Kalenderblatt.



Baukasten

(Kleinapparat)

Komplett-Kassette, Lautsprecher, Ausgangstrafo, UCH 4, UY 1 N, Sockeln, Elektrolytkondensatoren, Chassisplatten, Netzschur und Lichtstecker **S 550,—**

MARIA JÄGER

Linz a. d. D., Bürgerstraße 20

Gegen Einsendung von 50 g in Briefmarken übersenden wir Ihnen unsere neueste Preisliste

Bild 6: Angebot eines Baukasten-Radios in „das elektron“ von 1948.

der Röhren-Heizfaden über einen Vorwiderstand ($R=2\text{ k}\Omega / 20\text{ Watt!}$) an der Netzspannung 220 Volt. Ein Selengleichrichter sorgt bei Wechselstrom für die notwendige Gleichspannungsversorgung der Röhre und schützt bei Gleichstrom im Fall des falsch gepolten Netzsteckers. Bei dieser Schaltungsart kann man ohne Erdleitung auskommen und das Stromnetz zugleich als „Erde“ benutzen. Deshalb ist ein Anschluss für die Erdleitung nicht vorhanden.

Kalenderblatt & Baukasten

Während der Instandsetzung im Dezember 1977 habe ich im Gehäuse ein gefaltetes Kalenderblatt mit Datum „7. August 1947“ vorgefunden, das auf Bild 5 rechts eingebildet ist. Sollte dies ein Hinweis auf den Tag der Fertigstellung sein? Zudem war auffallend, dass zwar alle mechanischen Radioteile profihaft ausgeführt sind, nicht aber die Verdrahtungsarbeiten mit recht unschönen Lötstellen. Könnte deshalb dieses Radio aus einem Bausatz von Laien fertiggestellt worden sein? Als ich unseren Sammlerfreund FRANZ RÜTHER aus Arnsberg über alle diese Einzelheiten

informierte, überreichte er mir kurz darauf ein elektro- und radiotechnisches Monatsheft aus Österreich von 1948 [1]. Darin ist neben einer Bauanleitung für den Kleinempfänger „Gnom“ mit Röhre UBL 1 auch das Angebot für ein Baukasten-Radio mit Röhre UCH 4 zu finden (Bild 6). Weitere ergänzende Monatshefte aus den Jahren 1947/48 liegen inzwischen vor. Auch hierin findet man einige Angebote zu Baukasten-Empfängern.

Dennoch: Sofern auch dieser R/M-Kleinempfänger aus einem Bausatz hervorgegangen sein sollte, wer war dessen Hersteller? ■

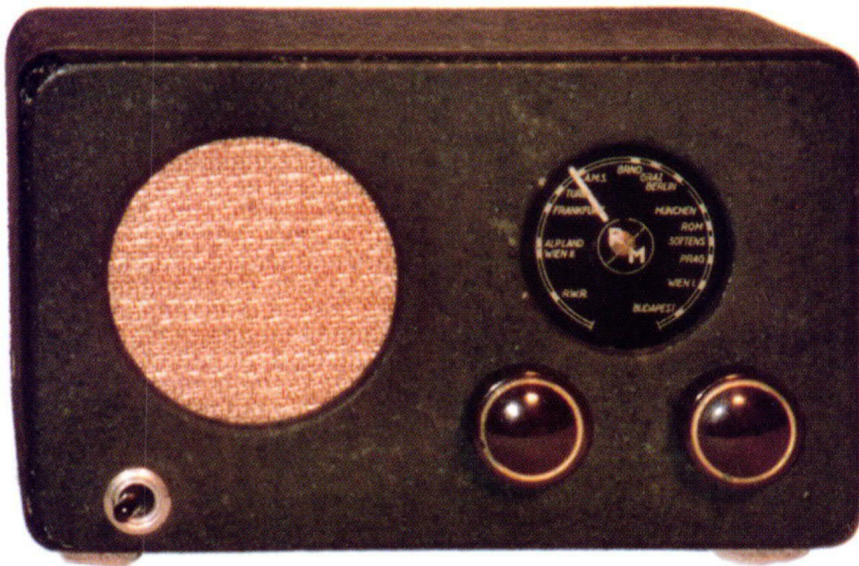
Quellen:

- [1] das elektron – elektro- und radiotechnische monatshefte. Heft 1, Jahrg. 1948, Herausg.: H. Kirnbauer, Linz(Österreich).
- [2] Lange, H.: Empfängerschaltungen der Radio-Industrie, Band X, zweite Auflage, Seite 315, Fachbuchverlag Leipzig 1957.
- [3] Erb, E.: Radio-Katalog, Band II, 1. Auflage 2006. Verlag für Technik und Handwerk, Baden-Baden. Seite 254 u. 255.
- [4] Abele, G. F.: Historische Radios – Eine Chronik in Wort und Bild, Band V. Füsslin-Verlag, Stuttgart (1999), Seite 220.

Unbekannt

1947

R/M-Kleinempfänger



Schaltung: Gerade-
ausempfang

Röhren: UCH 4 (aus
österreichischer Pro-
duktion)

Empfang: Ein-
kreis, MW (200-
600 m) = 1500 - 500 kHz

Skala: In Stations-
namen geeichte Kreis-
skala

Abstimmung: Drehkondensator (direkt), Rückkopplung (kapazitiv)

Spannung: 220 V, Allstrom

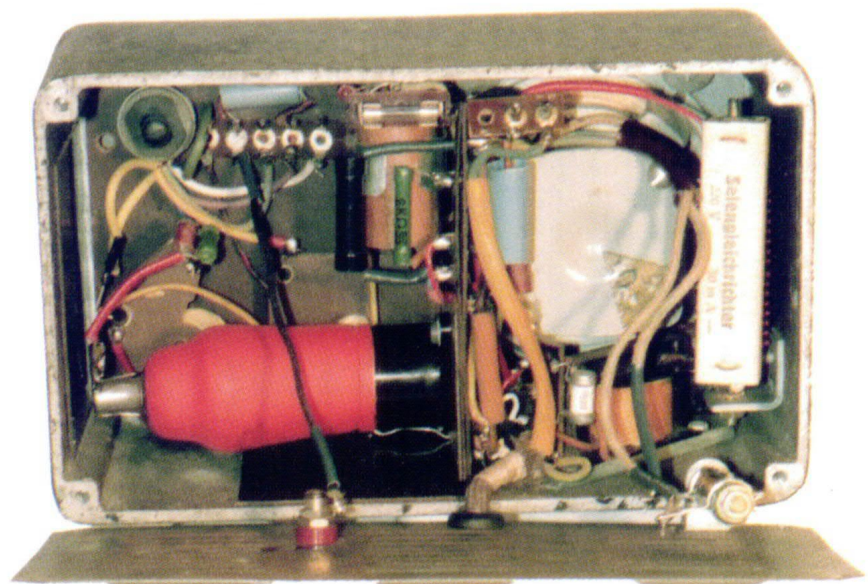
Größe: (B/H/T) 20x12x10 cm

Gewicht: 1,9 kg

Gehäuse: Aluminium-
Druckguss, dunkel-
grauer Eisblumenlack

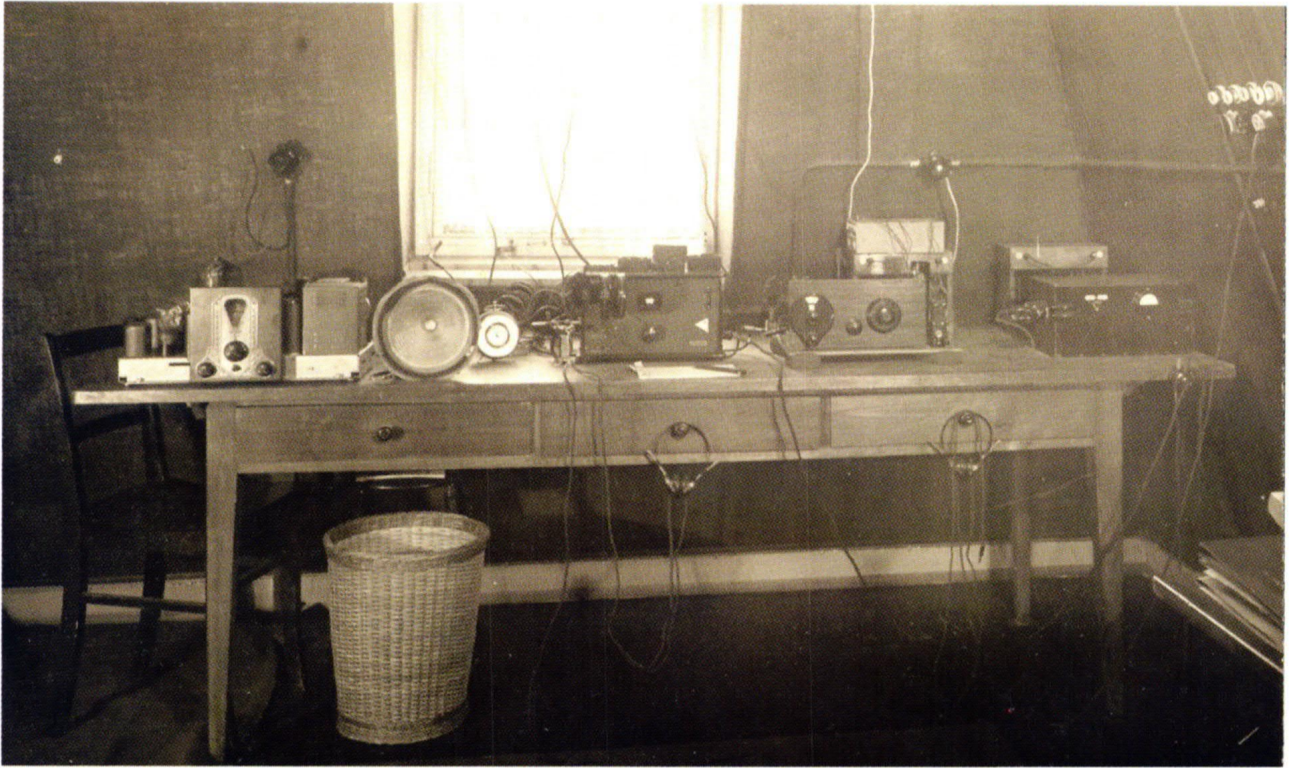
Lautsprecher: Per-
manent-dynamischer
Kleinstlautsprecher

Sonstiges: Metall-
Rückwand mit Lüftung-
schlitzen, Antennenbu-
chse, sowie unbeschrif-
tetem Typenschild

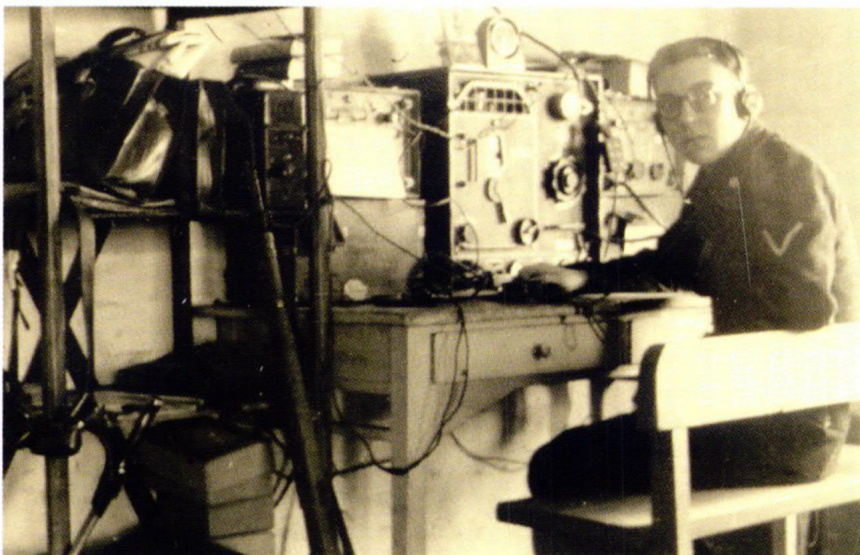


Die Beschreibung und den Schaltplan des Gerätes finden Sie in dieser FG.

Seltene Fotos aus der Funkgeschichte



Funk- und Radiotisch eines Kurzwellenamateurs (etwa 1929). In der Mitte der Empfänger Nora K 3 G, dessen Wellenbereich durch auswechselbare Spulen veränderbar ist, hier sogar mit Multidynspulen von Blaupunkt gezeigt. Halbrechts steht ein Eigenbau, ganz rechts ein Ladegerät mit zwei Heizakkus und einer Anodenbatterie. Ein unbekanntes Radio ohne Gehäuse steht ganz links. Ist es eventuell zum Sender umgebaut?



Der Funker O. B. aus Berlin, 1941 in Tschern (UdSSR), am 100-W-Sender Lorenz 100 W-S (Trenkle, S. 7), auch LS 100/108 genannt.

(Fotos von Horst Regenthal eingesandt.)