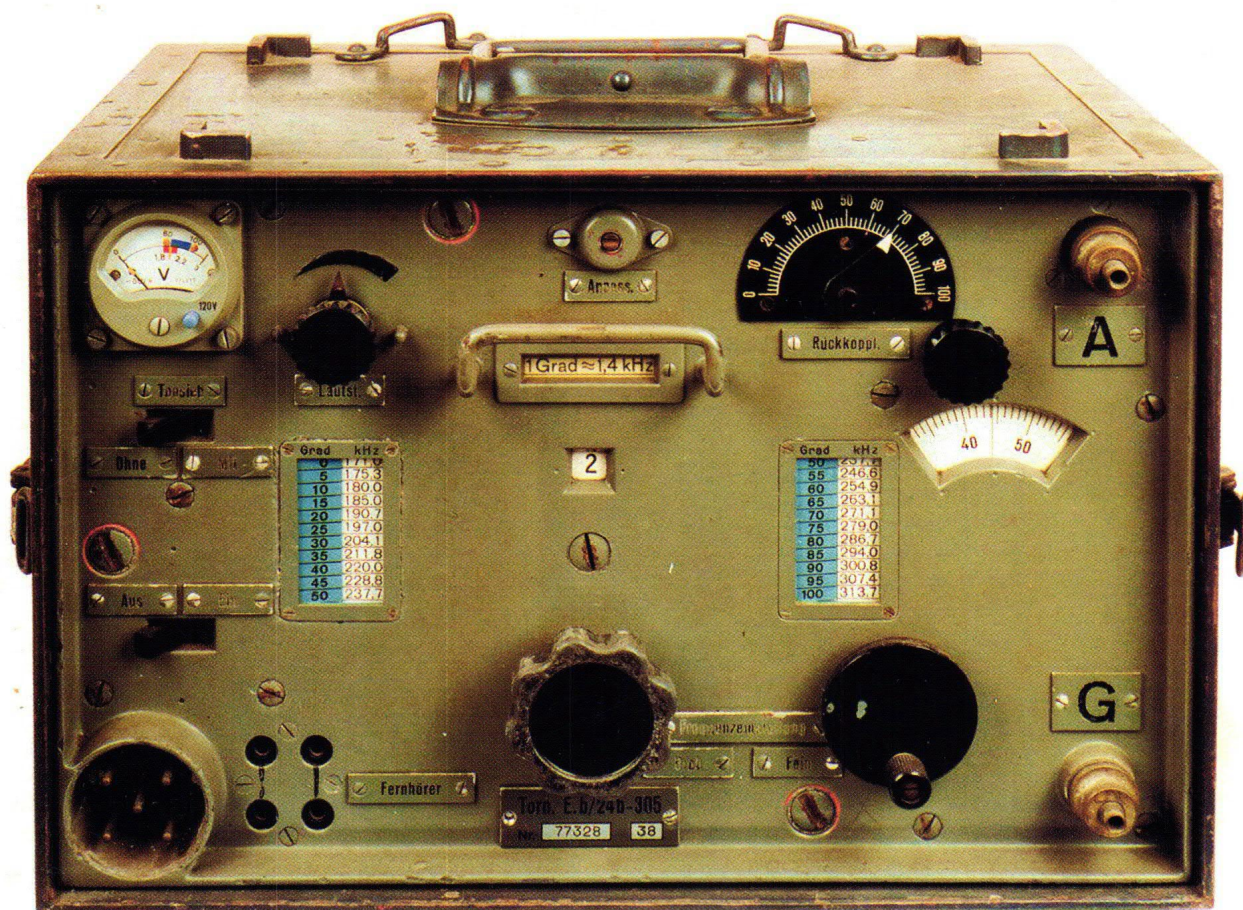


Aus Funkgeschichte Heft 127 mit freundlicher Genehmigung der GFGF e.V.

FUNK Nr. 127 GESCHICHTE

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



Inhaltsverzeichnis

Rundfunktechnik

- Entwicklung des UKW-Rundfunks
 Teil 3: Zeitraum 1929 bis 1933, Folge 2 211
 Die deutschen Exportradios 1940 bis 1944
 Teil 7: Die Gerätetypen im zweiten Kriegsjahr (5. Folge) und die
 Batterieempfänger im dritten Kriegsjahr 252

Militärische Funktechnik

- Der Tornisterempfänger b - Vorgeschichte einer Legende 220

Restaurieren

- Einige Anmerkungen zum "Berta" 226

Funkgeschichten

- Wer war er? - Ein Zeitdokument 234

Literatur

- Gesamtverzeichnis der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI 237

Buchtip

- Hallo! Hallo! Hier Eberswalde! (Knut Berger) 238
 Radio-Kalender 2000 (Radiofreunde Rottenburg e.V.) 239

Mitteilungen / Verein

- Informationen: verschiedene 235
 Die GFGF im Internet 235
 Norweger helfen Matrosenstation aufzubauen 240

Museum

- Dänisches Post & Tele Museum (Dänische Museen 3) 241

Elektronenröhren

- Aus der Anfangszeit der Mikrowellentechnik 244

Fernsehsender

- Eine Generation von Fernsehsendern 249

Dokument

- Warum steht's denn da in der Zeitung...? 259

IMPRESSUM

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

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

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

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

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

Kleinanzeigen und Termine an: *Dipl.-Ing. Helmut Biberacher*, Postfach 1131, 89240 Senden, Tel. 07307/7226, Fax 17242,

E-Mail: helmut.biberacher@t-online.de

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

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

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

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

Auflage dieser Ausgabe: 2.400 Exemplare

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

Zum Titelbild: Über Vorgeschichte und Restaurierung des Tornisterempfängers b "Berta" berichten *W. Thote* und *R. Helsper* auf den Seiten 220 bis 233. Foto: *Klaus Rehder*

Entwicklung des UKW-Rundfunks

Teil 3: Zeitraum 1929 bis 1933, Folge 2

Gerhard Bogner, Neu-Ulm

Empfängerentwicklung

Im Zeitraum von 1926 bis 1934 dominierte der Geradeempfänger, der im allgemeinen über einen abgestimmten Kreis verfügte und mit und ohne Pendelrückkopplung arbeitete. Die Entwicklung beschränkte sich darauf, bereits bekannte Verfahren für Wellenlängen unter 10 m zu adaptieren und zu verbessern. Der Fortschritt hing dabei sehr von den jeweils vorhandenen Röhren ab. Obwohl schon 1930 bekannt war, daß Röhren mit kapazitätsarmem Aufbau und größerer Steilheit erforderlich waren, unternahm man nur mit der REN 904 einen ersten Versuch, eine Röhre für ein UKW-Audion zu schaffen, das auf 7 m Wellenlänge arbeitete. Aus wirtschaftlichen Gründen erschien es der Industrie vor 1938 nicht zweckmäßig, Konstruktion und Eigenschaften der Rundfunkröhren den Notwendigkeiten der UKW-Technik anzupassen (für kommerzielle Zwecke setzte ab ca. 1934 die Entwicklung von Röhren für Wellenlängen zwischen 20 m bis herab zu 1 m ein).

Lorenz-Empfänger

Die Empfängerkonstruktionen von Lorenz basierten in den Anfängen auf (Vor-) Entwicklungen des PTI (für die Chemnitzer Versuche setzte das PTI jeweils auch eigene Empfänger ein). Bei den ersten Rundfunkversuchen in Chemnitz auf 3 m Wellenlänge kam 1928 u.a. ein 4-Röhren-Empfänger von Lorenz zum Einsatz, bei dem der Einfluß des PTI noch sichtbar war, siehe Bild 2.18,

2.19 und letzte Umschlagseite. Funktion, Aufbau und Schaltung (HF-Teil) entsprachen weitgehend den Bildern 1.71 und 1.72 der FG 125, Seite 112.

Für weitere Ausbreitungsversuche in Chemnitz (1929/1930) auf einer Wellenlänge von 6,5 m stand u.a. ein 5-Röhren-Empfänger zu Verfügung. Dieser enthielt eine HF-Stufe, ein rückgekoppeltes Audion und eine Pendelfrequenz-Stufe sowie einen 2-stufigen NF-Verstärker. Der Empfänger erlaubte wahlweise mit oder ohne Pendelrückkopplung zu arbeiten. Die Vorstufe diente vor allem der Trennung zwischen der im allgemeinen stark dämpfenden aperiodischen Antenne und dem Audion. Durch diese Maßnahme erhielt man eine sehr große Abstimmbarkeit, eine erhöhte Empfindlichkeit und eine reduzierte Störstrahlung. (Dies war schon zum damaligen Zeitpunkt in Bezug auf einen späteren störungsfreien Rundfunkbetrieb von Bedeutung.)



Bild 2.18: Lorenz-UKW-Empfänger 1928. Abbildung des Originalgerätes aus [50].

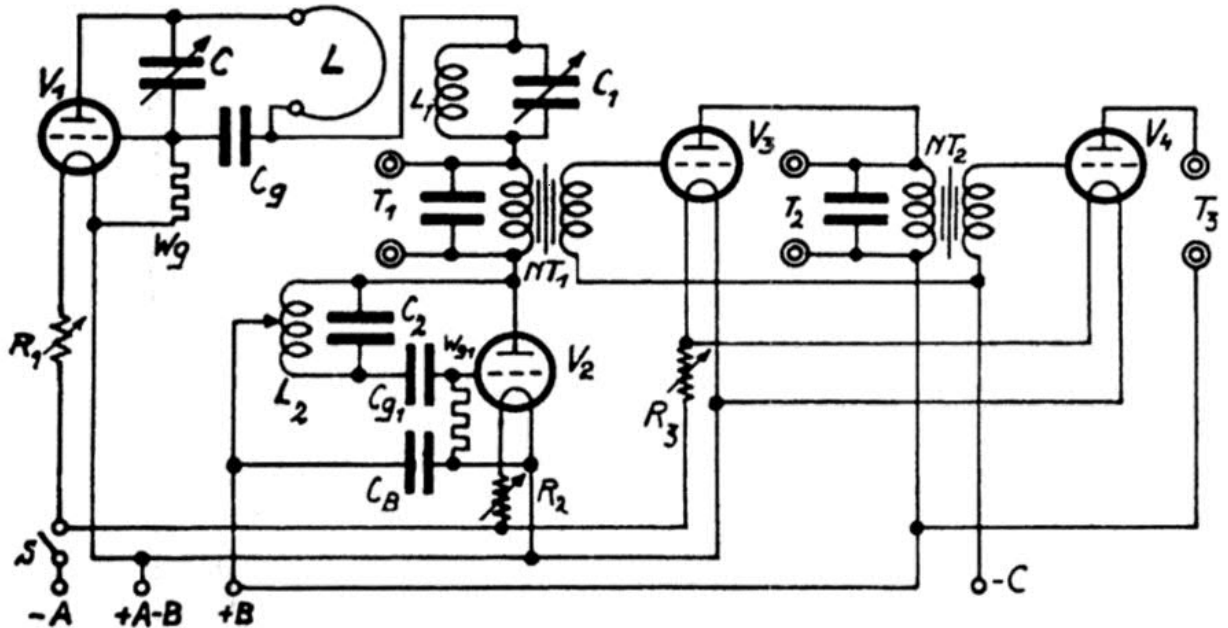


Bild 2.19: Schaltbild des Lorenz-UKW-Empfängers für 3 bis 4 m Wellenlänge (1928, aus [50]). Ansicht des Empfängers auf der Heftrückseite. Es bedeuten:

L, C = Empfangskreis, ca. 3 - 4 m (entspricht I in Bild 1.72). Die aufschraubbare Rahmenantenne (L) bestand aus einem U-förmigen Bügel (U-Abstand = 6,5 cm, U-Höhe = 10 cm).

L_1, C_1 = Absorptionskreis (entspricht II in Bild 1.72). Eine Zylinderspule ($\varnothing = 1$ cm, 4 Windungen, Abstand 3 mm) ersetzt hier den rechten U-förmigen Bügel in Bild 1.71.

L_2, C_2 = Schwingkreis für die Pendelfrequenz (rd. 30 kHz).

Röhren: V_1 = Audion, V_2 = Pendelfrequenz-Generator, V_3 und V_4 = NF-Verstärker.

NT_1 und NT_2 = Niederfrequenz-Übertrager.

Für die 1930 in Berlin fortgesetzten Versuche kam nach Angaben von Lorenz ein "Meßwagen" zum Einsatz, bei dem die Empfangseinrichtung aus einer 3 m langen senkrechten Antenne und einem 2-Röhren-Empfänger (Audion- und NF-Stufe) bestand [30].

Telefunken - Zusatzempfangsteile

Die positiven Ergebnisse mit der 7-m-Welle begünstigten die vorsichtige Abkehr vom Pendelfrequenz-Empfänger und erlaubten die Wiederaufnahme der Entwicklung von Rückkopplungsempfängern nach Meißner. Für die 1930 in Berlin durchgeführten Empfangsversuche auf 7 m benutzte deshalb Telefunken ein anfangs mit Batterien betriebenes Zusatzgerät mit der RE 084 (Steilheit 1,5 mAV), "Audionvorsatzgerät" genannt, dessen niederfrequenter Ausgang mit dem Tonabnehmeranschluß eines normalen 3-Röhren-Ortsempfängers verbunden werden konnte.

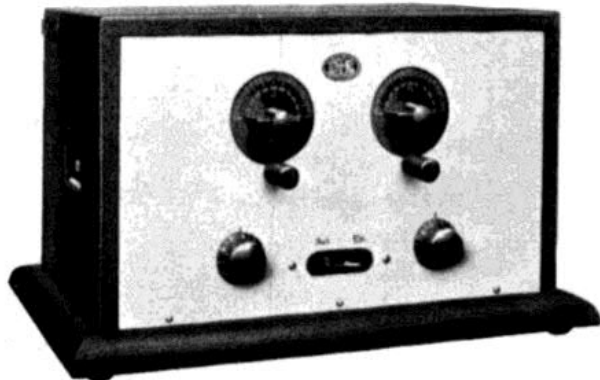


Bild 2.20: Lorenz-UKW-Empfänger 1929/30

Durch die Entwicklung der indirekt geheizten Röhre REN 904 (mit einer in [7] angegebenen Steilheit von 3,5 mAV)

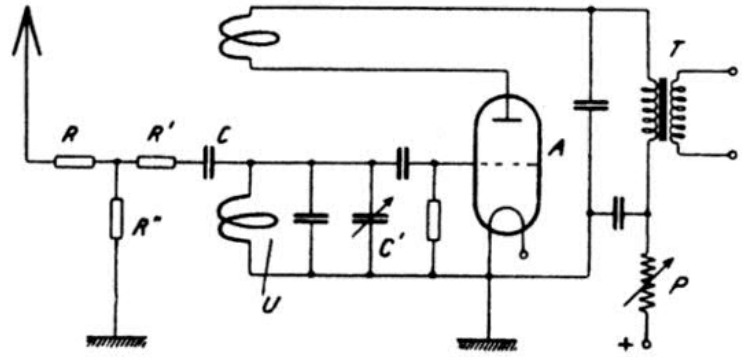
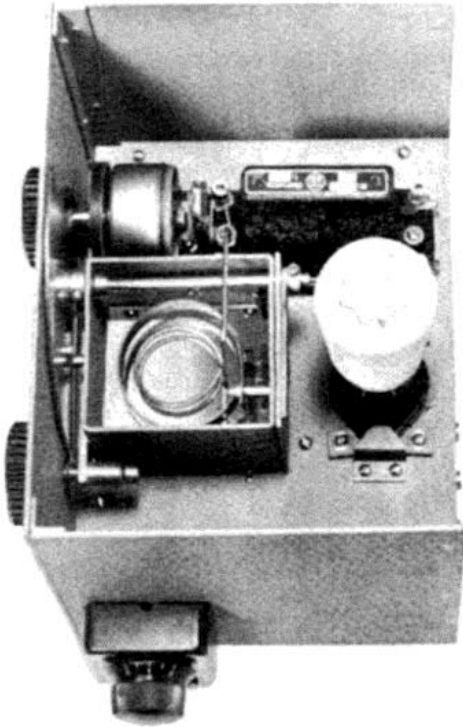


Bild 2.21 (oben): Schaltbild des "Audionvorsatzgerätes" von Telefunken.

Bild 2.22 (links): Ansicht des "Audionvorsatzgerätes".

war mit einer zweiten Ausführung des Zusatzgerätes bereits störungsfreier Betrieb an einem Wechselstromnetz möglich. Um einen stabilen Empfang bei guter Bedienbarkeit zu gewährleisten, verfügte diese Konstruktion über einige elektrische und mechanische Feinheiten:

1) Vor einer kapazitiven Verstimmung durch die Antenne schützte die T-förmige Widerstandsverzweigung R , R' , R'' (je ca. 500Ω) und der kleine Koppelkondensator C (ca. 1 pF).

2) Für eine möglichst hohe Dämpfungsarmut sorgte ein abgeschirmter Gitterkreis U aus starkem Kupferband (2 Windungen, freitragend), L und C konstruktiv vereinigt (Abstimmeinheit), mit einem Minimum an festem Dielektrikum (Vermeidung hoher dielektrischer Verluste).

3) Um eine möglichst gute Feinabstimmung zu erzielen, war der festen Kreiskapazität (ca. 110 pF) ein Drehko von relativ kleiner Kapazität C' (ca. $5,5 \text{ pF}$) mit besonders gekrümmtem Plattenschnitt parallelgeschaltet.

4) Die Rückkopplungsspule (2 Windungen, starker Kupferdraht) war freitragend innerhalb des Eingangskreises montiert. Die Einstellung der Rückkopplung erfolgte durch Variation der Anodenspannung mittels des Potentiometers P (10 bis $20 \text{ k}\Omega$), wodurch sich die Rückwirkung auf die Abstimmung des Gitterkreises ausreichend reduzieren ließ.

5) Entscheidend war auch eine große mechanische Starrheit aller Lagerungen, die feste biegungs- und toleranzfreie Führung der Drehachsen sowie die Vermeidung von Federspiralen als elektrische Verbindungen.

Mit dem Aufmacher "Morgen hören Sie ultra-kurz!" kündigte die Funkschau auf der Titelseite der Nr. 19 / 1931 die Lieferung des bildlich groß herausgestellten Zusatzgerätes von Telefunken an den Handel an. Soweit bekannt, wurde daraus nichts. Auch die nachfolgend 1934/35 von Lorenz und Telefunken vorgestellten UKW-Netzempfänger [1] waren nicht dazu bestimmt, die Berliner Hörer mit einem qualitativ besseren Rundfunk zu erfreuen. Diese Geräte dokumentierten aber den letzten Stand der zivilen Entwicklung von UKW-Empfängern nach dem Prinzip des Direktempfangs (Geradeausempfänger).

Rundfunktechnik

Die weitere zivile Entwicklung bestimmte das aufkommende Fernsehen mit dem Parallelton-Verfahren.

Weitere Verfahren ... aber ohne FM

Zur Verbesserung der Rundfunksituation in Großstädten propagierte *Manfred von Ardenne* ein

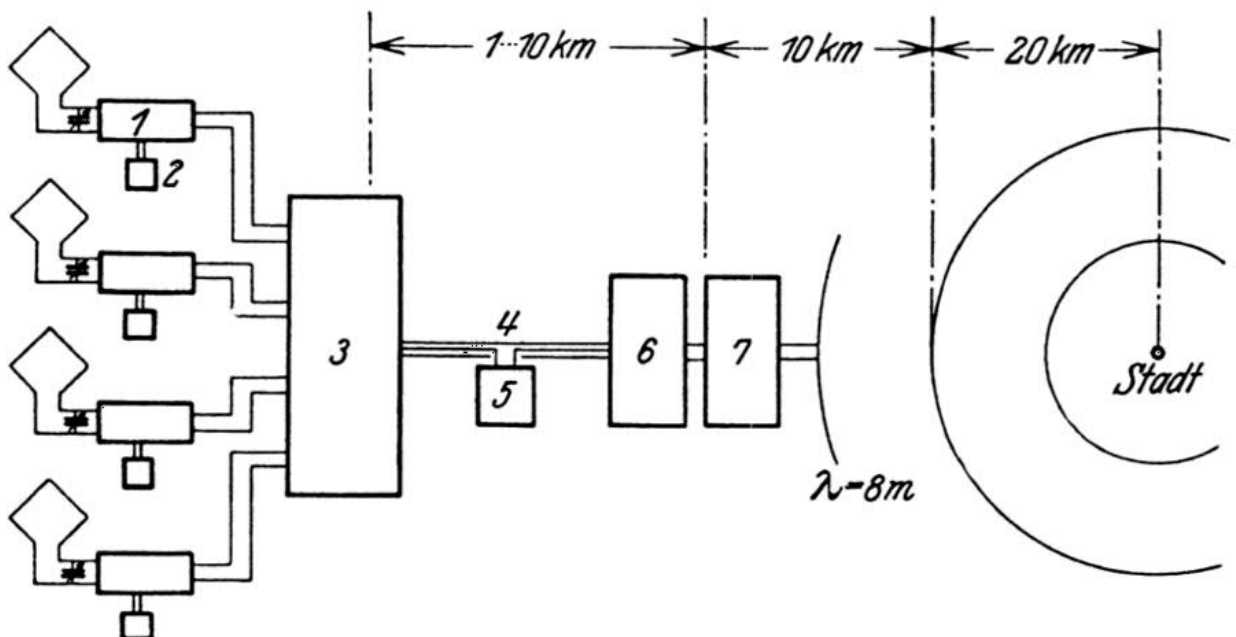
Vielfachrundfunk-System,

das von dem Prinzip der Doppelmodulation Gebrauch machte. (Der erste Vorschlag geht auf *A. J. Anderson* zurück, *Radio World* 1928, Heft 26.) *Von Ardenne's System* sah z.B. vor, etwa 3 bis 4 Mittelwellensender in einer störfreien Umgebung zu empfangen und mit diesen Programmträgern des Mittelwellenbereichs (550-1500 kHz) einen UKW-Sender in der Stadt zu modulieren (Bild 2.23 [51]). Mit dem Verfahren der Doppel- oder Zwischenfrequenzmodulation beschäftigten sich auch *Lorenz* und

Telefunken in den Jahren 1929-30. Den Vorteilen standen bei dem damaligen Stand der Technik schwerwiegende Nachteile gegenüber: Die Sendeleistung sinkt für jedes Programm im Verhältnis $1/n^2$. Ein weiterer Schwachpunkt ergab sich durch die Tatsache, daß die Zwischenfrequenz-Seitenbänder relativ weit von der Trägerfrequenz entfernt liegen. Ein stark rückgekoppeltes Audion erlaubte es deshalb nicht, mit seiner schmalen Resonanzkurve sowohl Seitenband als auch Trägerfrequenz durchzulassen [12].

Gleichwellen-Rundfunk auf UKW

Ausgehend von dem technischen Stand von 1930 sah *F. Schröter* (*Telefunken*) dagegen in den ultrakurzen Wellen die bevorzugten Träger eines Gleichwellen-Rundfunks. Er hielt es für zweckmäßiger, n getrennte Sender mit nicht hörbar interferierenden Wellenlängen (geringer Frequenzversatz zwischen zwei benachbarten Sendern) und niederfrequenter



- 1 Bandfilter-Hochfrequenzverstärker
- 2 Fadingausgleich
- 3 aperiodischer Hochfrequenz-Kraftverstärker
- 4 Energieleitung

- 5 aperiodischer Zwischenverstärker
- 6 mit Niederfrequenz am Ort modulierter Hochfrequenzsender
- 7 Ultrakurzwellensender

Bild 2.23: *M. von Ardenne's* Vorschlag zur gleichzeitigen Umsetzung von mehreren AM-Fernstationen auf UKW oder zur Übertragung von mehreren Programmen (aus [51]).

Einfachmodulation zu betreiben [32]. Hier wiederum sah *M. von Ardenne* beim Betrieb mehrerer empfangbarer UKW-Sender mit geringem Frequenzabstand Selektionsprobleme auf der Empfangsseite, da Mehrkreisempfänger auf UKW noch nicht realisierbar erschienen [51].

Ergebnisse und weitere Ziele der Rundfunkversuche

Nach Abschluß der Versuche in Chemnitz stellte auch die DRP fest, daß die ultrakurzen Wellen gewisse Aussichten für die Verwendung im Rundfunk hätten. Durch weitere Versuche müsse jedoch noch geklärt werden:

- wie der Empfang in abgeschatteten bzw. abgeschirmten Zonen zu verbessern ist,
- welchen Störgeräuschen Rechnung getragen werden muß,
- wie die Modulationsart des Senders zu gestalten ist, um für den Rundfunk brauchbar zu sein,
- welche Empfangsgeräte (oder Zusatzgeräte in Verbindung mit einem Rundfunkempfänger) einen verzerrungsfreien Empfang auf UKW ermöglichen.

Für diese weitergehenden Fragen reichten nach Ansicht der DRP die bisherigen Versuche in Chemnitz allein unter Betrachtung der örtlichen Gegebenheiten nicht aus. Um eine breitere Beurteilungsbasis zu schaffen, beschloß die DRP unmittelbar nach Beendigung der Chemnitzer Versuche, die Möglichkeit eines UKW-Rundfunks unter den besonderen Verhältnissen von Groß-Berlin auszuloten. Zu diesem Zweck stellte die DRP durch das RPZ ab November 1930 neue Versuche an, u. a. mit einem von Lorenz zur Verfügung gestellten UKW-Sender, der in 30 m Höhe im Turmge-

schoß des RPZ in der Ringbahnstraße (Berlin-Tempelhof) stand. Der Sender arbeitete über eine 18 m lange Parallel-drahtleitung auf einen vertikalen Dipol, dessen Mitte sich 12 m über dem Dach eines Lagergebäudes in der Schöneberger Straße befand [28], [31].

UKW - Die Entscheidung fällt in Berlin

Gemeinsam mit Lorenz und Telefunken führte das RPZ, das zwischenzeitlich die Projektleitung übernommen hatte, 1930 systematische Versuche in Berlin durch. Zum Einsatz kamen die von den genannten Firmen gebauten Sender, die auf Wellenlängen von 6,75 m bzw. 7,05 m arbeiteten und jeweils ca. 300 W Telefonleistung abstrahlten [31].

Diese UKW-Sender arbeiteten täglich mehrere Stunden, und zwar meist zwischen 17 und 20 Uhr [52]. Das RPZ untersuchte mit einem Meßwagen die Wellenausbreitung innerhalb der Stadt und in größerer Entfernung. Als Antenne diente ein Draht, der 2 m über den Wagen hinausragte. Empfangen wurde mit einem rückgekoppelten Audion und einem 2-stufigen NF-Verstärker, der Lautsprecherempfang ermöglichte [31].

Nach einem vorläufigen Abschluß der Versuche ergaben sich 1931 nach Angaben der DRP, von Lorenz und Telefunken folgende mehr oder weniger gesicherte Grundlagen für einen lokalen amplitudenmodulierten Hörrundfunk auf UKW:

1) Die ultrakurzen Wellen zeigten (gegenüber den üblichen Wellenbereichen) eine bemerkenswerte Konstanz der Feldstärke [32].

2) Reichweite:

- DRP: der RPZ-(Lorenz-) und der Te-

Telefunken-Sender brachten die gleichen Versuchsergebnisse. Die DRP stellte ferner fest, daß Sender mit ca. 300 W Telefonieistung unter Umständen genügen, um auch in Städten mit ausgedehntem Weichbild Lautsprecherempfang mit einfachen (U)KW-Geräten an einer einfachen Zimmerantenne zu gewährleisten [53].

● **Lorenz:** Bezogen auf den RPZ-Sender (Lorenz) lag die Grenze der brauchbaren Empfangslautstärke (mit Kopfhörer), die man mit einem 2-Röhren-Gerät an einer 3-m-Antenne erzielte, zwischen 7 km in Richtung O, NO, N und 10 km in Richtung W, SW [12].

● **Telefunken:** Innerhalb großstädtischer Reichweiten (10 - 20 km Radius) ließ sich bei 300 W Telefonieistung (Antennenhöhe 50 m) mit einem Audion und der NF-Verstärkung eines handelsüblichen 3-Röhren-Gerätes durchweg guter Lautsprecherempfang in allen Stockwerken bis zu einer Entfernung von 15 km (bei wenig bebautem Zwischengelände bis über 20 km) erzielen, siehe Bild 2.24 [7].

Gegenüber der DRP geben die detaillierten Angaben der Industrie aufschlußreiche Einblicke:

■ Es war noch keine UKW-Feldstärkenmeßtechnik verfügbar. Nach Definition von Lorenz entsprach die "brauchbare Empfangslautstärke" einer Spannung, die ein elektrischer Grammophon-Abnehmer an den Kopfhörer lieferte! Die Zahlen in der Hörbarkeitsverteilung (Bild 2.24) von Telefunken lassen vermuten, daß die Firma die Lautstärke nach der bei Funkamateuren üblichen R-Skala beurteilte: r1 = kaum wahrnehmbares Signal, bis r9 = gute Lautsprecherstärke.

■ Die Abweichungen in den Reich-

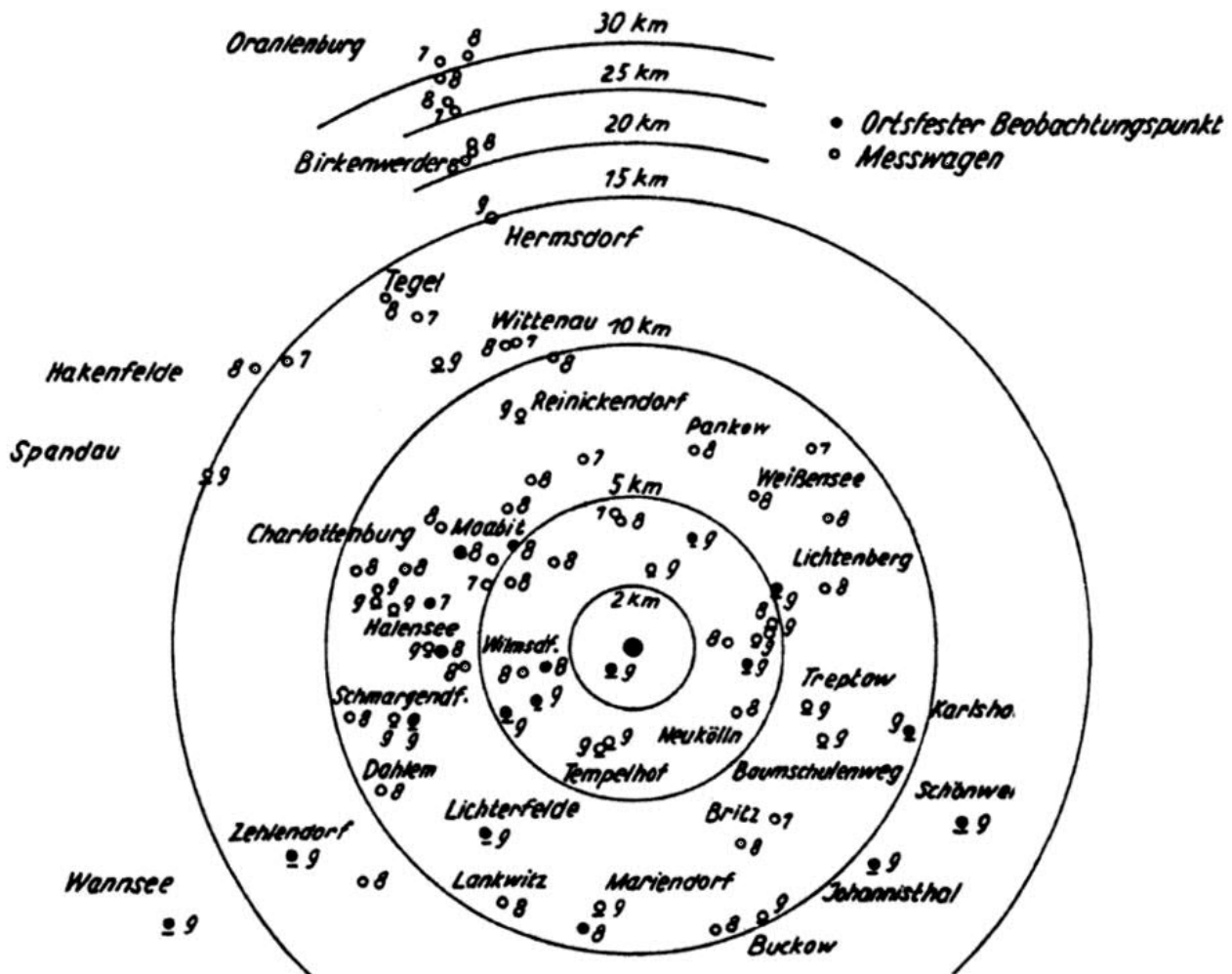
weitenangaben sind erheblich. Mögliche Gründe: Telefunken benutzte das empfindlichere Vorsatzgerät mit der steileren REN 904 und/oder die Sendeantenne des RPZ hatte eine wesentlich niedrigere Strahlungshöhe.

3) Infolge der relativ großen Übertragungsbandbreite (10 kHz) war für damalige Verhältnisse hochwertiger Empfang von Sprache und Musik möglich. Qualitätssteigernd wirkte sich aus, daß lokale Störungen (durch elektrische Geräte, Maschinen, Straßenbahn u. a.) um mindestens eine Größenordnung reduziert wurden [32].

4) Auf Straßenniveau beeinträchtigten allerdings Zündstörungen von Autos den Empfang. Die Reichweite der Störquellen war im allgemeinen gering (10 bis 15 m). Bei Anwesenheit lokaler Störer bzw. Zündstörungen half eine abgeschirmte Zuleitung (Koaxialkabel) zwischen Empfangsdipol und Gerät. Außerdem verbesserte eine möglichst hoch angebrachte UKW-Antenne entscheidend das Signal/Störverhältnis [7],[12].

5) Starker Absorption der Wellen durch Stein- und Metallmassen (z.B. Stahlbeton) der Häuser konnte man durch eine möglichst hoch angebrachte Dipolantenne (Dachhöhe oder darüber) wirksam begegnen. Nach Auswertung der beobachteten Daten fand man bei Telefunken eine zusätzliche Abnahme der Feldstärke um 1 Neper (Dämpfungsmaß auf Basis des natürlichen Logarithmus, 1 Neper "N" = 8,67 dB) je 500 m durchlaufener Häuserschicht heraus [32].

Wenn auch die Versuchsreihen die prinzipielle Anwendbarkeit der ultrakurzen Wellen für Rundfunkzwecke bestätigten, so befand man sich trotz der erzielten Fortschritte noch in den Anfängen. Die

Bild 2.24: Hörbarkeitsverteilung des 0,3-kW-Telefunkensenders, $\lambda = 7$ m.

DRP wollte deshalb Anfang 1931 vor einer Entscheidung für einen Rundfunk auf UKW einige für ihren Bereich wichtige Fragen (u.a. zu den Themen "Störung des Empfangs auf Lang- und Mittelwelle durch UKW" und "Empfänger") geklärt wissen [53].

Entgegen der damals schlechten wirtschaftlichen Lage (Weltwirtschaftskrise - 6 Millionen Arbeitslose in Deutschland) beschäftigten sich Institutionen und die Industrie zunehmend intensiver mit den immer interessanter werdenden ultrakurzen Wellen. Durch Fernsehversuche auf Lang-, Mittel- und Kurzwelle bestätigt, zeichnete sich bereits 1931 ab, daß ungestörte Fernsehübertragungen detailreicher Bilder nur auf Wellen unter-

halb von 8 m Wellenlänge Aussicht auf Erfolg hätten [26].

Starke Sender - einfache Empfänger

Bei den Ausbreitungsversuchen (Zeitraum 1929/30) in großen dicht bebauten Städten zeigte sich wiederholt, daß bei den jeweils benutzten Sendeleistungen und Entfernungen infolge starker Absorption die an der Empfangsstelle verfügbaren Feldstärken gering waren. Zur Erzielung eines brauchbaren Empfangs mußte deshalb das Audion durch Rückkopplung stark entdämpft werden [12].

Um auch aus preislichen Gesichtspunkten mit einfachen Empfangsgeräten auszukommen, bestimmte schon 1931

dieser nicht befriedigende Sachverhalt u. a. die Entwicklungsrichtung der beteiligten Firmen. Als erforderlich erschien:

- ✱ eine Leistungssteigerung der Sender [7],
- ✱ eine zweckmäßige Strahlungscharakteristik der Antenne, die einerseits eine nutzlose Steilstrahlung nach oben und andererseits durch Ablendung des steil nach unten gerichteten Feldes eine Störung der üblichen Empfangsbereiche in unmittelbarer Sendernähe vermied,
- ✱ die Schaffung bzw. Verbesserung von für den Rundfunk geeigneten Empfangsmethoden und Empfängertypen. Der DRP fehlte darüber hinaus ein Konzept, wie die vorhandenen Rundfunkgeräte für den UKW-Empfang angepaßt werden können [12],[53].

Das Empfängerproblem sah man 1931 noch nicht als gelöst an, da das Audion oft an der Empfindlichkeitsgrenze arbeitete. Der Pendelfrequenz-Empfänger war nur in soweit geeignet, als das Einstellgebiet des lästigen Rauschens sich ver-

meiden ließ, und dem Superhet mangelte es vor allem an einer ausreichenden Frequenzstabilität des Oszillators.

Feldstärkemessungen

Unabhängig von DRP, Lorenz und Telefunken unternahm die Abteilung HF-Technik (Leitung *Prof. Dr. G. Leithäuser*) des erst 1930 eröffneten Heinrich-Hertz-Instituts für Schwingungsforschung (HHI, angegliedert der TH Berlin) Ausbreitungs- und Empfangsversuche auf einer Wellenlänge von 9 m. Benutzt wurde dazu ein am Institut entwickelter 3-stufiger Sender mit 0,15 kW Telefonieleistung. Für Empfangszwecke hatte das HHI einen Pendelfrequenz-Empfänger (*K. Sohnmann*) konstruiert. Die hohe Empfindlichkeit und die Konstanz dieses 3-teiligen Empfängers erlaubten es erstmals, reproduzierbare Feldstärkemessungen in $\mu\text{V}/\text{m}$ auf UKW vorzunehmen. (Nach Angaben des HHI stimmten die gemessenen Absolutwerte mit den rechnerisch ermittelten Werten annähernd überein [54], [55].)

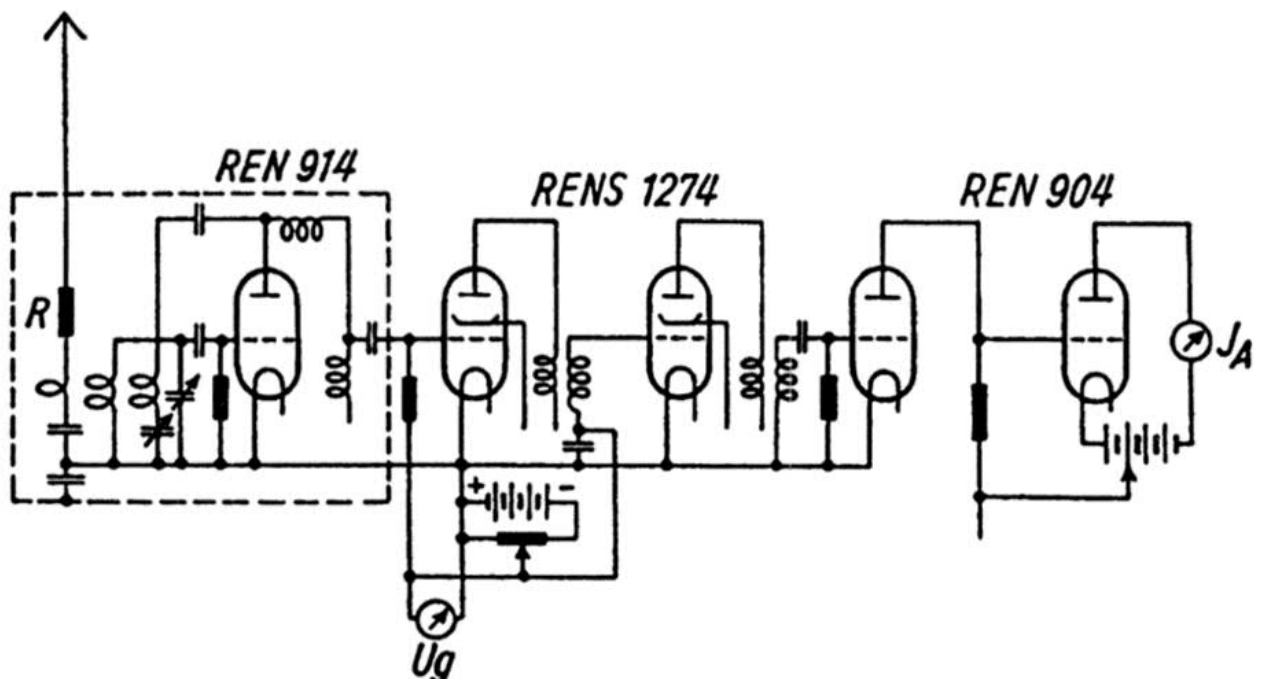


Bild 2.25: Vereinfachtes Schaltbild des UKW-Feldstärkemeßgerätes (RPZ, 1934).

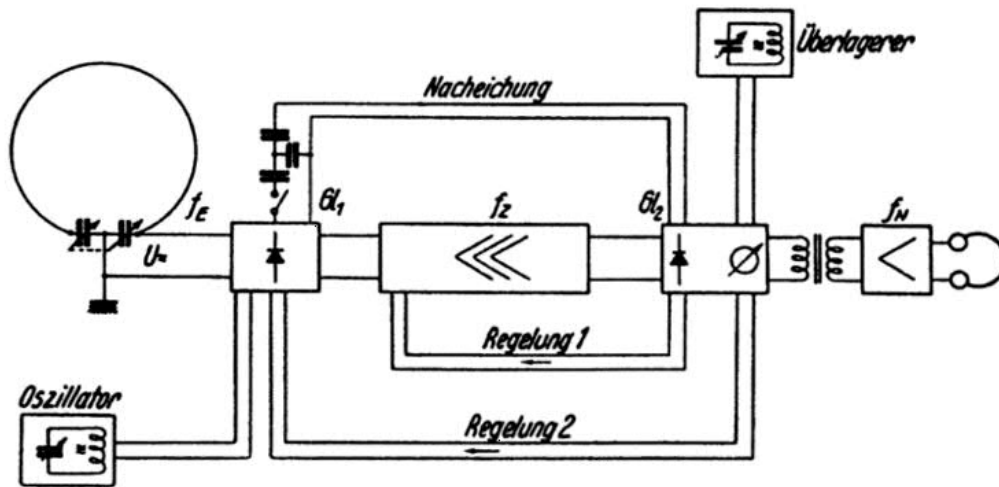


Bild 2.26: Prinzipschema des Fernfeldmessers

Im Rahmen umfangreicher Ausbreitungsmessungen des RPZ (W. Scholz, ehem. Mitarbeiter des HHI) kam 1934 ein UKW-Feldstärkemeßgerät des RPZ zum Einsatz, dessen (Vor-)Entwicklung wohl noch im HHI erfolgte. Das trennschärfere Gerät machte von dem Superhet-Prinzip Gebrauch und war 5-stufig aufgebaut (selbstschwingende Mischstufe "Autodyne-Schaltung", 2-stufiger ZF-Verstärker, Audion und Gleichspannungsverstärker, Bild 2.25).

Das direkt in mV/m kalibrierte Gerät erlaubte Messungen im Bereich von 0,1 bis 10 mV/m ohne Umschaltung und verfügte über eine mehrere Tage gleichbleibende Genauigkeit [56].

Der große Wurf gelang 1937 dem Physikalisch-technischen Entwicklungslabor Dr. Rohde und Dr. Schwarz (PTE) in München (heute die Firma Rohde und Schwarz "R.u.S.") mit der Fernfeldmeßgerätefamilie HHF, die mit 3 Geräten die Bereiche 0,1-3 MHz, 2,5-25 MHz und 20-100 MHz abdeckte. Bei diesen Geräten wurde die von einem Rahmenkreis aufgenommene Feldstärke als induzierte Spannung durch den selektiven Meßempfänger (Superhet) gemessen. Die von L. Rohde und F. Spies entwickelten Geräte ließen bezüglich universeller Ver-

wendbarkeit, großer Empfindlichkeit (z.B. 2 $\mu\text{V}/\text{m}$ bis 10 mV/m im Bereich 20-100 MHz) sowie hoher Genauigkeit bei einfacher und schneller Bedienung keine Wünsche mehr offen - diese Geräte setzten Standards für zwei Jahrzehnte! (Bild 2.26, [57]) \square

Literatur:

- [50] Anderle, F.: 3-m-Sender nach Professor Esau. Österreichischer Radio-Amateur 5 (1928) H. 9, S. 835 ff
- [51] Ardenne, M. v.: Vielfachrundfunk auf UKW. ETZ 51 (1930) H. 47, S. 1619 ff
- [52] o. Verf.: Ultrakurzwellen über Berlin. FB 8 (1931) S. 498
- [53] o. Verf.: Über die Eignung von UKW für Rundfunkzwecke. TFT 20 (1931) H. 4, S. 127
- [54] Leithäuser, G.: Versuche des Heinrich-Hertz-Instituts über Ausbreitung und Empfang ultrakurzer Wellen. TFT 20 (1931) H. 11, S. 350
- [55] Sohnemann, K.: Feldstärkemessungen im UKW-Gebiet. ENT 9 (1931) H. 10, S. 462 ff
- [56] Scholz, W.: Die rundfunkmäßige Verbreitung von Tonbildsendungen auf UKW in Deutschland. ENT 12 (1935) H. 1, S. 3 ff
- [57] Rohde, L. u. Spies, F.: Direktzeigende Feldstärkemesser. Zeitschrift für technische Physik (Z. f. techn. Phys.) 19 (1932) H. 11, S. 439 ff

Der Tornisterempfänger b - Die Vorgeschichte einer Legende

Werner Thote, Radeberg

Der Tornisterempfänger b gehört zu den bekanntesten Empfängern der ehemaligen Wehrmacht - unter Sammlern wie älteren Funkamateuren gleichermaßen. Meist wird er liebevoll "Berta" genannt, obwohl er nie so hieß. Als Geradeausempfänger ist er bis zum Kriegsende gefertigt worden. Er muß also schon besondere Qualitäten gehabt haben, wenn er sich so lange gegenüber dem längst fortgeschrittenen Stand der Technik behaupten konnte. Es ist interessant, einen Blick in die lange Vorgeschichte dieses besonderen Gerätes zu tun.

Um 1925 wurden in der Nachrichtentruppe der Reichswehr die aus dem ersten Weltkrieg stammenden Funkgeräte ausgemustert und durch die zweite Generation von Röhrensendern und -empfängern abgelöst [1]. Die Zeit der Löschfunktensender MFuk. 17 und des Röhrenempfängers E. 225 a war vorbei. An die Stelle des "Kleinfunkgeräts 17" [2] trat für die taktischen Funkverbindungen das "leichte Funkgerät". Es war eingebaut in die zweiteilige bespannte Funkprotze [3]. Damals dominierte das Pferd noch gegenüber dem Motor.

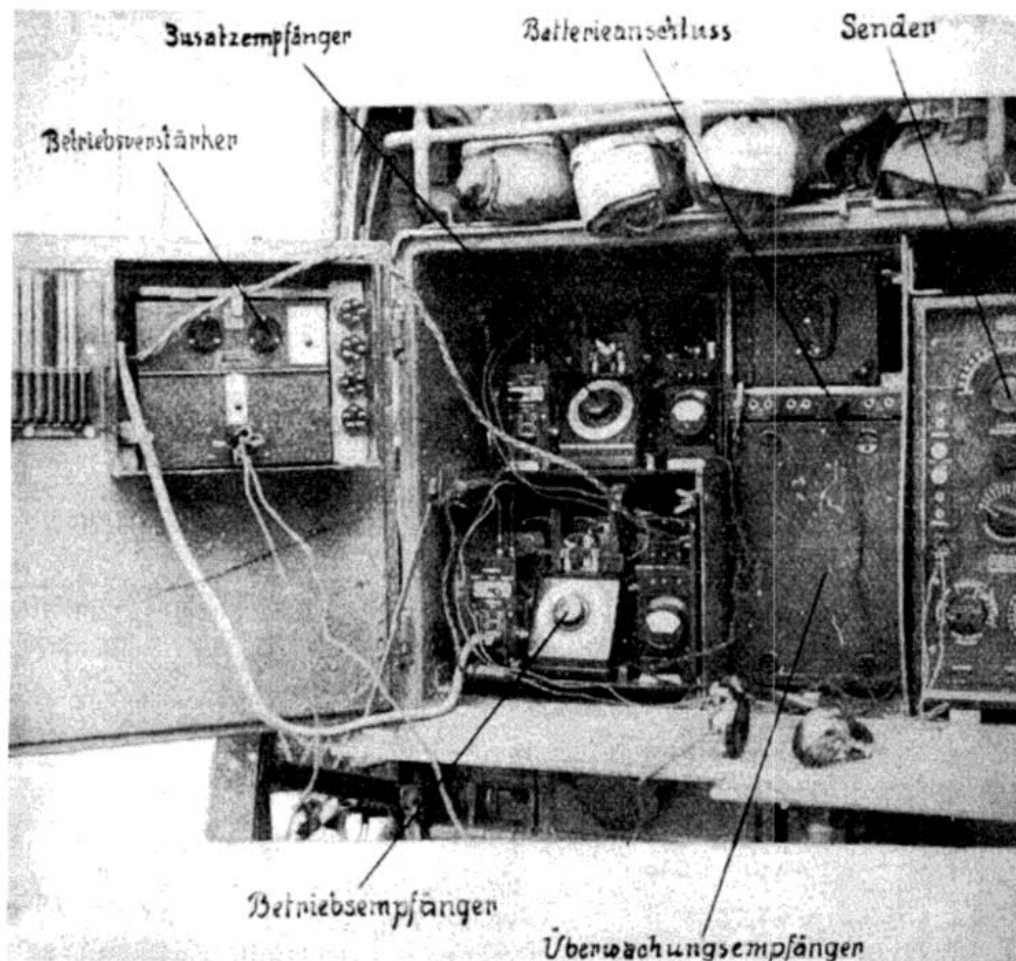


Bild 1:
Empfänger-
satz 266 des
leichten Funk-
geräts in der
Funkprotze
(aus [3]).

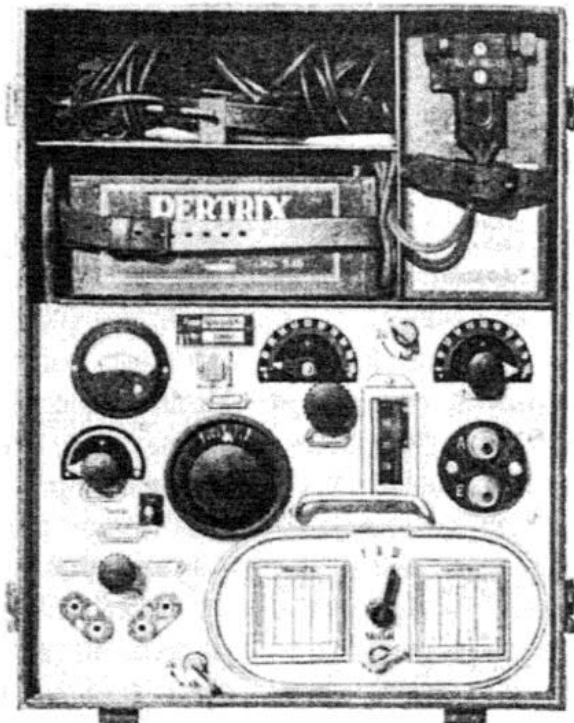
Zum 20-Watt-Sender Tf Za (Telefunken) bzw. Tf 15E (Lorenz) trat erstmals der E 266x als sogenannter "Heeresempfänger", die militärische Ausführung des Telefunken-Empfängers E 266.

Der Heeresempfänger E 266x war ein einfacher Audionempfänger mit Rückkopplung, der mit Steckspulen den Frequenzbereich 7,5 kHz bis 2 MHz überstrich. Der "Empfängersatz 266" des leichten Funkgeräts enthielt drei E 266x und zwei Verstärker 285x. Die Entwicklung eines wirklich feldbrauchbaren Empfängers dauerte noch bis 1932. Fast gleichzeitig wurden der Tornisterempfänger 445 Bs und der 5-Watt-Sender 469 Bs, etwas später dann der 100-Watt-Sender in die Ausrüstung eingeführt [4].

Auch der Tornisterempfänger 445 Bs erhielt die allgemeine Bezeichnung "Heeresempfänger", wurde er doch als Universalempfänger im Kleinfunktrupp (5 Watt) und im leichten Funktrupp (100 Watt) sowie für Überwachungsaufgaben eingesetzt [5]. In der Planung 1935 war er sogar als Empfänger für die noch in Entwicklung befindlichen schweren Lang- und Kurzwellensender (1,5 kW) vorgesehen [6]. An diese Stelle rückten dann später der Lang- und der Kurzwellenempfänger a.

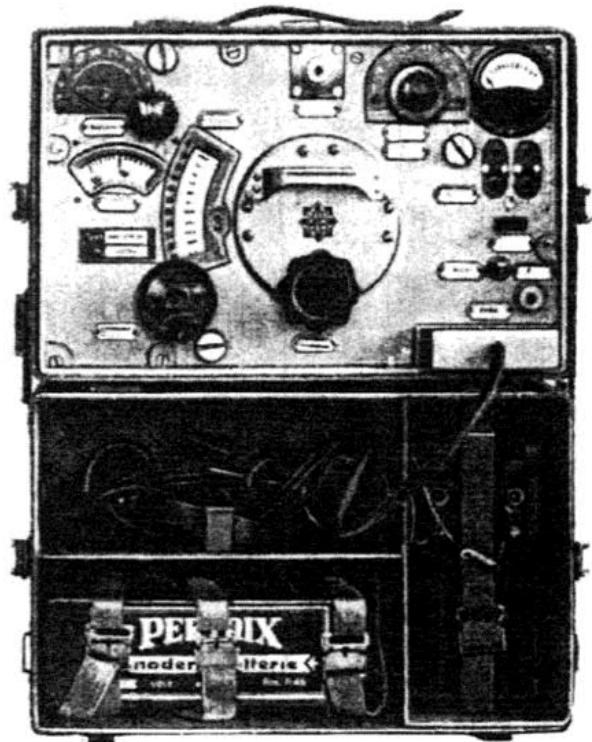
Der Tornisterempfänger 445 Bs war gegenüber seinem Vorgänger ein großer technischer und technologischer Schritt vorwärts. Der Vierröhren-Zweikreis-Geradeusempfänger war in einem stabilen

Tornister-Empfänger ¹⁾
(100 bis 6666 kHz)



¹⁾ Tornister-Empfänger (Spez. 445)

Tornister-Empfänger b
(100 bis 6666 kHz)



(Dieses Bild dient nur als Anhalt, da Ausführung noch nicht festliegt.)

Bild 2: Tornisterempfänger 445 Bs und Vormuster Tornisterempfänger b (aus [9]).

Militärische Funktechnik

Gußchassis und einem tragbaren Tornister aus Panzerholz untergebracht. Mit einer HF-Stufe und zwei transformatorgekoppelten NF-Stufen konnte er mit drei auswechselbaren Steckspulensätzen den Frequenzbereich 100 kHz bis 6,67 MHz überstreichen. Die Spulensätze waren in sich in zwei bzw. drei Bereiche umschaltbar und in ihrem Frequenzbereich so abgestimmt, daß im Zusammenwirken mit den zugeordneten Sendern 5 W.S. (950 - 3125 kHz), 20 W.S. (190 - 1000 kHz) und 1,5 kW.S.a (100 - 600 kHz) jeweils nur ein Spulensatz gebraucht wurde.

"Der Tornisterempfänger", wie der Spez. 445 Bs in der Druckschrift D 917 vom 23.12.33 heißt, fand in den verschiedensten Funktrupps Verwendung. Er wurde mit einem Packsattel auf Pferde oder Maultiere verlastet, in bespannten Fahrzeugen transportiert, auch schon auf geländegängigen Kraftfahrzeugen, ja sogar in den ersten gepanzerten Funkwagen verwendet [7] oder auf dem Rücken getragen - wahrlich keine leichte Last! Dem Fahrbetrieb, insbesondere im Panzerfunkwagen, erwiesen sich die Röhren RE 074 Neutro allerdings als nicht gewachsen.

Noch bis in den zweiten Weltkrieg hinein stand der Tornisterempfänger 445 Bs - mittlerweile mit einem Tonsieb nachgerüstet - im militärischen Einsatz. In der Nachrichtenwerkstatt des Armee-Nachrichtenparks 571 wurden vom 1.11. bis zum 31.12.1939 immerhin 29 Torn.E. 445 Bs, aber nur 7 Torn.E.b repariert [8].

Beim Versuch, Hauptforderungen eines - nicht erhalten gebliebenen - Pflichtenheftes für diesen Empfänger zu rekonstruieren, tauchen Eigenschaften auf, die

wir beim Tornisterempfänger b wiederfinden:

- ◆ Frequenzbereich 100 bis 6667 kHz passend zu den vorwiegend eingesetzten Heeressendern
- ◆ Antennenankopplung mit einem Differential-Drehkondensator
- ◆ zwei Fernhöreranschlüsse
- ◆ Empfänger, Heizsammler, Anodenbatterie und Zubehör in einem Normtornister aus Panzerholz (470 x 360 x 230 mm³, Gewicht 25 kg) bzw. in zwei Halbtornistern mit gleichen Gesamt-abmessungen
- ◆ Tragegriff, Ösen und Haken für zwei Trageriemen der Infanterie-Tornister, abnehmbares Rückenkissen, spritzwasserdicht schließende Tornisterdeckel.

Pläne zur Vergrößerung der Reichswehr auf 200.000 Mann etwa um 1932 schlossen auch einen Ausbau der Nachrichtentruppe mit ein. Telefunken und Lorenz konnten ihre Entwicklungen auf einen ausgeweiteten Bedarf abstellen. Neue Technologien entstanden, und die Entwicklung spezieller Behördenröhren konnte beginnen. Als dann ab 1935 offen die Wehrmacht auf eine Friedensstärke von 800.000 Mann aufgerüstet wurde, begann auch in der Elektroindustrie die Zeit der Großserien von Funkgerät. Die Blockbauweise mit Leichtmetall-Spritzgußchassis wurde allgemein eingeführt. Diese Bauweise, die die meisten deutschen Funkgeräte des zweiten Weltkrieges charakterisiert, war sehr aufwendig und teuer, dafür aber unerreicht stabil, reparaturfreundlich und elektrisch vorteilhaft. Die neue 2-Volt-Röhre RV 2 P 800 gehörte 1935 zu den ersten neuentwickelten Wehrmachtröhren. Mit ihr kam der Bleisammler 2 B 38 bis in die

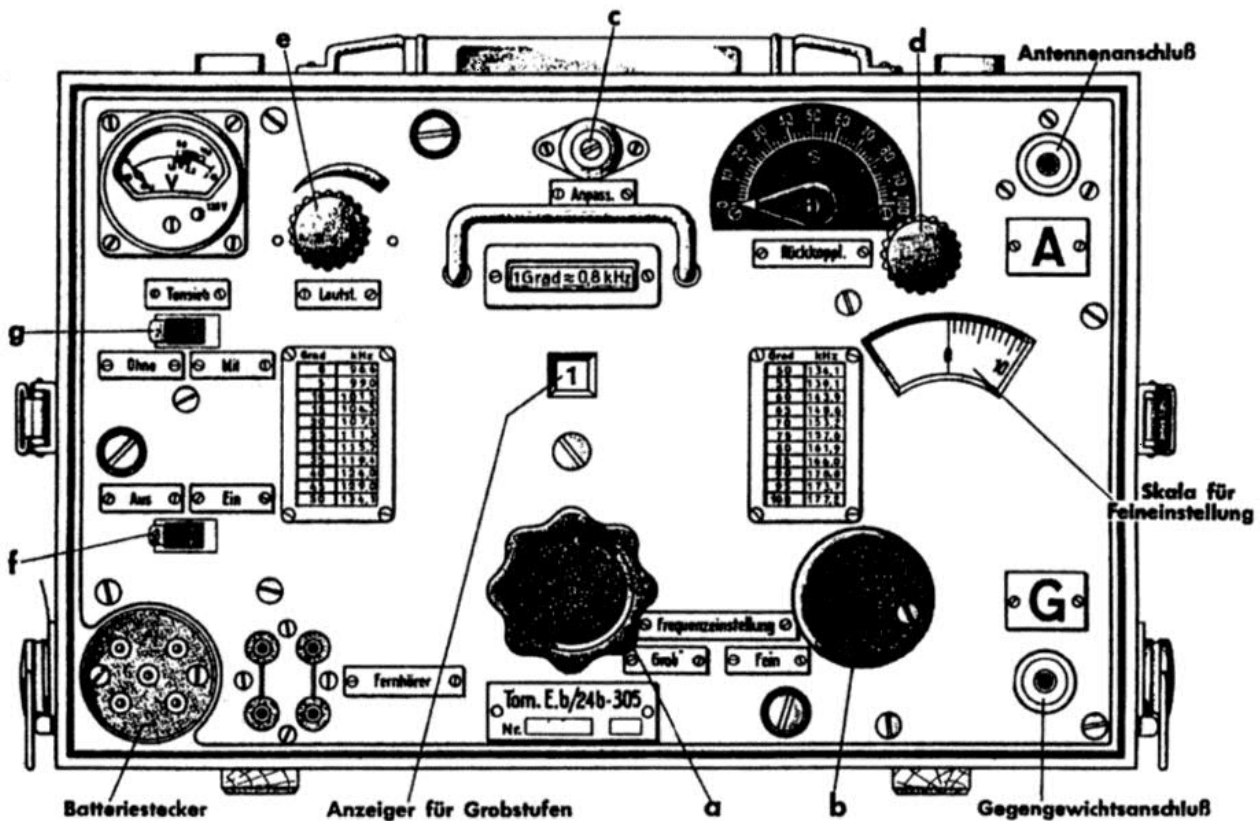


Bild 3: Skizze der Frontansicht des Tornisterempfängers b. Siehe auch das Farbbild auf der Titelseite dieses Heftes.

Mitte des Krieges hinein zur üblichen Stromversorgung tragbarer Funkgeräte.

Ein Generationswechsel bei Kleinfunkgerät bahnte sich an. Aber noch stand nicht endgültig fest, was für Geräte überhaupt gebraucht wurden. Erstmals fanden spezielle Nachrichtenübungen zur Erprobung neuer Nachrichtenverfahren und neuen Geräts statt. Einerseits völlig neue Forderungen, wie der Aufbau einer Panzertruppe mit UKW-Funkgerät in jedem Panzer, andererseits eine beginnende umfangreiche Truppenerprobung der neuentwickelten Geräte verzögerten die Entwicklung bis zur Großserienreife der Geräte. Die Jahre 1935 bis 1937 waren die Zeit der Vorläufer der später in Großserie gefertigten Geräte. Geradeempfänger für die UKW-Frequenzen und Super-VFO's für die 20-Watt-Sender haben sich technisch nicht

bewährt, mechanische Stabilität und die allgemeine Feldbrauchbarkeit wurden schrittweise verbessert. Kaum etwas ist heute noch über diese Zwischentappe, über Ukw.E.a, 20 W.S.a, Mw.E.a und b, Torn.Fu.b und d bekannt. Auch auf einen Tornisterempfänger a gibt es bisher keinen Hinweis.

In der Übergangsphase vom Tornisterempfänger 445 b Bs zum Tornisterempfänger b haben sowohl Telefunken als auch Lorenz - offenbar nach dem gleichen Pflichtenheft, aber jeweils der eigenen Firmentradition verhaftet - verschiedene Empfänger entwickelt. In einigen Ausrüstungsvorschriften des Jahres 1935 ist ein Tornisterempfänger b von Telefunken abgebildet, bei dem es sich offenbar um ein solches Versuchsmuster handelt [9]. Das Gehäuse ist anscheinend aus Aluminiumblech, schon aufge-

teilt in zwei Halbtornister wie bei der späteren Serienausführung. Es ähnelt sehr dem etwa gleichalten Fragment eines Torn.Fu.d von Telefunken [10], die Frontplatte ist aber in ihrer konstruktiven Durchbildung noch weit vom bekannten Torn.E.b entfernt. Interessant ist die Bildunterschrift: "Dieses Bild dient nur als Anhalt, da Ausführung noch nicht festliegt."

Der Lorenz-Empfänger EO 3426 ist offensichtlich das Pendant zur Telefunken-Entwicklung. An vielen technischen und konstruktiven Details erkennt man die gleiche Aufgabenstellung. Lorenz hat diesen Empfänger, der bei der Wehrmacht nicht eingeführt wurde, später für Behörden und für den Export gefertigt.

In der Heeres-Mitteilung 1938 Nr. 264 vom 2.5.38 wird der Austausch der Empfänger im Zeitraum Juni/Juli 1938 in der gesamten Wehrmacht angekündigt. Die Mitteilung beginnt wie folgt: "In der Truppenausstattung vorhandene Tornister-Empfänger a./A. (= alter Art, W.T.) (445 Bs und 445 bBs) werden durch den planmäßigen Tornister-Empfänger b ersetzt."

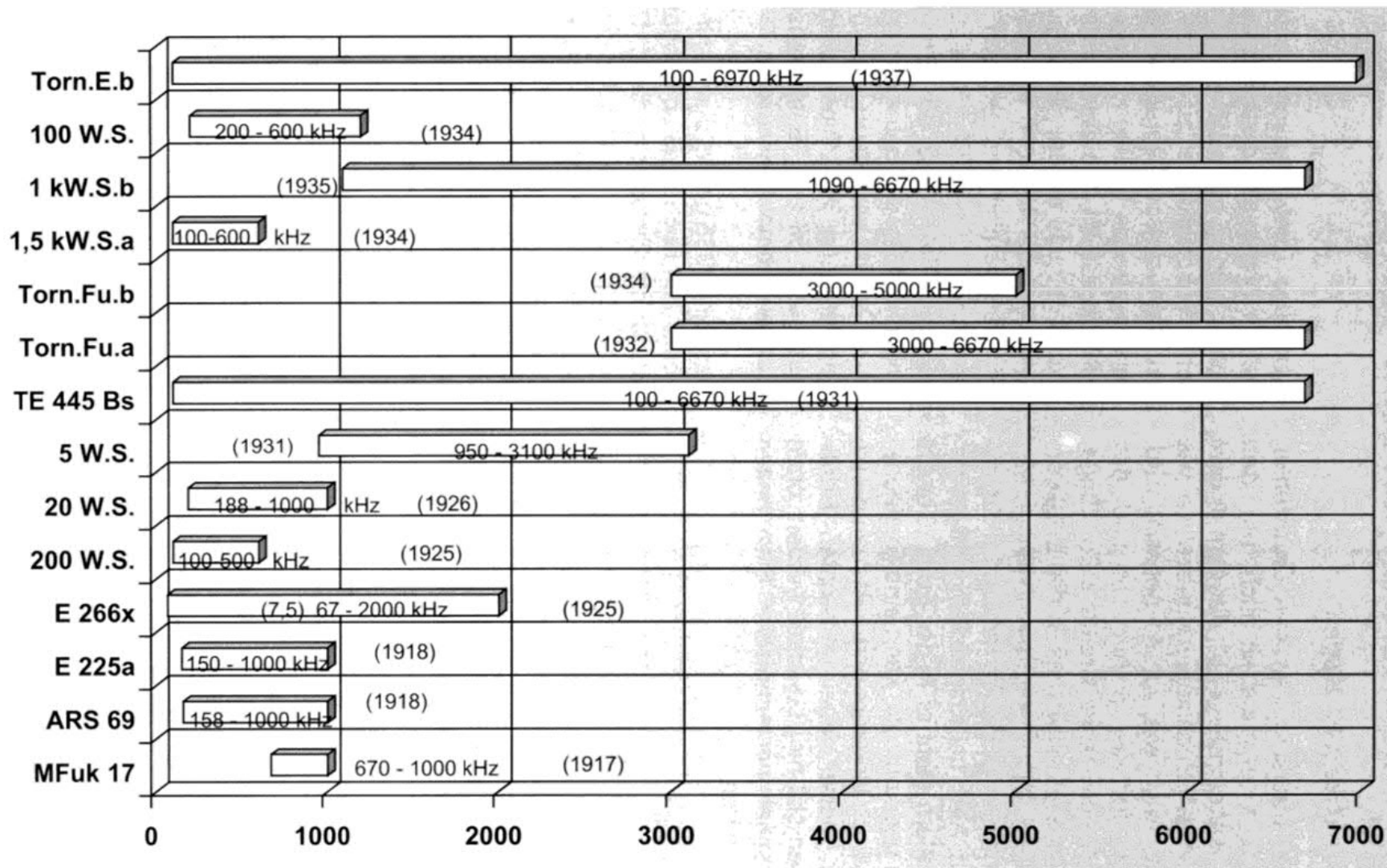
Aufzuzählen, in welchen Funktruppen der Tornisterempfänger b eingesetzt war, ist müßig. Er wurde nahezu überall in der Nachrichtentruppe, bei der Luftwaffe und bei Behörden verwendet. Er war wirklich ein Universalempfänger, ein unverwundliches Arbeitspferd. Ein Funker der Gebirgstruppe berichtete mir, daß ihm durch Unachtsamkeit ein Tornisterempfänger b einen steil abfallenden Wiesenhang hinuntergekollert sei, an die hundert Meter tief, und daß das Gerät mit etwas verzogenem Gehäuse den Sturz voll funktionsfähig überstanden habe.

Es wird geschätzt, daß mindestens 150.000 Tornisterempfänger b hergestellt worden sind. Neben Telefunken haben Mende, Saba, das Sachsenwerk, die Ostmarkwerke Prag-Gbell und weitere Firmen das Gerät nachgebaut. Im Verlauf der Serienfertigung sind mehrfach Vereinfachungen und Materialeinsparungen vorgenommen worden. Seinen Platz als universeller Heeresempfänger hat er, von den Funkern längst "Berta" genannt, bis Kriegsende nicht verloren. □

Literatur:

- [1] Thiele, F.: Geschichte der Nachrichtentruppe. Berlin 1925
- [2] H.Dv. 416 Ausrüstungsverzeichnis für ein Kleinfunkgerät 17, bespannt. Berlin 1922
- [3] Juppe: Unterrichtsbuch für die Nachrichtentruppe und Truppennachrichten-Verbände. Berlin: Verlag Offene Worte 1927
- [4] D 937+ Funkgerät, Zahlenangaben und Abbildungen (geheim), Berlin 1.5.1932
- [5] Wagner: Nachrichten-Lexikon. Stuttgart: Frankh' 1935
- [6] D 96+ Gliederung und Stärke der Nachrichtenverbände und -einheiten ..., (geheim), vom 2.9.35
- [7] D 849+ Beladeplan für einen gepanzerten Kraftwagen (Fu) (Kfz.67a) - Abschnitt: Funkgerät, vom 4.9.34
- [8] Anforderung Nachrichtengerät für Armeenachrichtenpark 571, ehem. MA der DDR, WF-03/15730
- [9] D 844 Gerätenachweis für einen Kleinfunktrupp a (mot), vom 14.2.35, Anlage B 32
- [10] Thote, W.: d - Dora - Dorette. FUNKGESCHICHTE Nr. 107 (1996), S. 44 - 50 (Farbbild auf Titelseite)

Frequenzbereiche der Funkgeräte der Reichswehr



Einige Anmerkungen zum "Berta"

Reinhard Helsper, Siegen

Die Überschrift ist kein Druckfehler, denn es handelt sich um den "Tornisterempfänger b", der gemäß dem deutschen Buchstabieralphabet (b wie Berta) nach wie vor so genannt wird. Dieser für die Wehrmacht und den Export entwickelte Dreikreis-Empfänger ist heute gewissermaßen der Mitgliedsausweis für Wehrmachtsfunkgerätesammler - wer keinen hat, darf nicht mitreden. Auch bei einigen Rundfunkgerätesammlern steht er in der Ecke. Obwohl klein und kompakt, kann eine Restaurierung doch länger dauern, als man denkt. Über meine dabei gemachten Erfahrungen soll hier berichtet werden, ohne auf schaltungstechnische Einzelheiten einzugehen.

Herkunft

Der Torn.E. b wurde bis zum Kriegsende in großen Stückzahlen gefertigt. Um also heute dieses Gerät sachgerecht bearbeiten zu können, muß man die Entwicklungsgeschichte und die dabei entstandenen Varianten kennen. Nach [1] begann die Entwicklung bei Telefunken im Zusammenhang mit den ersten Wehrmachtröhren etwa 1935. Das Vorgängermodell, noch "Der Tornisterempfänger" (ohne Appendix) genannt, mußte dringend ersetzt werden, da es noch mit Wechselpulensätzen und Europaröhren arbeitete. Der neue Tornisterempfänger, bereits in Baugruppen aufgeteilt, bekam einheitlich vier Stück Batterieröhren RV 2 P 800, die weder kling- noch sturzeempfindlich waren. Die frühen Geräte tragen noch unterschiedliche Typbezeichnungen: Spez. 976 Bs und Torn. E.b/24b-305. Hier ist offenbar auch das

viereckige Telefunktenschild noch außen auf der Frontplatte angebracht worden. Später war es nur noch im Inneren auf der Drehkorückseite zu sehen, bis es aus Materialersparnisgründen ganz weggelassen wurde. Während diese Modelle auch bereits für den devisenbringenden Export gedacht waren, gab es zusätzlich eine Variante AE 1020 mit erweitertem Frequenzbereich und anderen Röhren, nämlich RV 2,4 P 700. Etwa ab Kriegsbeginn 1939 dürfte die Bezeichnung einheitlich auf Torn.E. b reduziert worden sein. Das ist wichtig zu wissen bei der Nachfertigung von Typenschildern, da diese sehr oft aus "Entmilitarisierungsgründen" abmontiert wurden.

Das Jahr 1935 deutet darauf hin, daß zu dieser Zeit noch alles so gebaut wurde, wie für die Ewigkeit gedacht. Deutsche Geräte aus dieser Zeit sind vom Aufbau her eine Augenweide: sorgfältig gegossene und biegesteife Chassis, innen silberfarben gespritzt, gedrehte Zylinderkopfschrauben, akkurat verlegte Kabelbäume und Bauteile. Das ändert nichts an der Tatsache, daß diese Bauweise unwirtschaftlich war und auch später notgedrungenenerweise geändert werden mußte. Das Gewicht wurde damit auch geändert, es erhöhte sich von 11,3 auf 18 kg! [4]

Sparzwang

Ein gutes Beispiel hierfür sind die Bezeichnungsschildchen auf der Frontplatte. Beim Vorgängermodell E 445 fanden noch vernickelte Rähmchen Verwendung, wie man sie von Klingeltastern und Aktenschränken her kannte. Nun

ging man über zu frontplattenfarbigen Aluminiumschildern mit schwarz ausgelegter Schrift, Befestigung mit mindestens zwei Schräubchen der Größe M 2. Etwa mit Kriegsbeginn erkannte man, daß geätzte Zinkschilder und Rundkopfnieten mit gekerbtem 1,8-mm-Schaft den gleichen Zweck erfüllten, auch war die Grundlackierung nicht unbedingt erforderlich. Erst 1944/45 goß man die Frontplatten direkt mit den erhaben hervortretenden Beschriftungen. Die Frontplatte läßt somit auch Rückschlüsse auf das Baujahr zu, nicht jedoch die Fertigungsnummer. Die von den Waffen her bekannte "Nummerngleichheit" einzelner Teile gibt es hier wahrhaftig auch: Gehäusekasten und Chassis tragen gleiche Nummern, die bei den frühen Geräten nicht nur auf dem Typenschild, sondern auch als Gummistempelabdruck auf der Frontplattenrahmen-Oberseite sowie auf der Innenseite der Abschirmhaube angebracht waren.

Ein weiteres Merkmal findet sich bei der NF-Stufe. Da die Bauteile nicht alle auf die im Innern befindlichen Lötleisten paßten, brachte man einen "Balkon" außen an, der über den Spulenrevolver ragt. Auf dieser mit drei Schrauben und zwei Paßstiften befestigten Gußschale haben dann immerhin drei Kondensatoren Platz. Später fand man heraus, daß diese doch innerhalb der Baugruppe untergebracht werden konnten. Weil aber der "Balkon" auch als Führungslager für den oberen Gehäusebolzen dient, mußte ein einsames Blech - am NF-Teil angebracht - diese Aufgabe übernehmen. Das "Weglassen" war überhaupt angesagt im Laufe der Zeit - die Gründe hierfür sind bekannt. Daher fiel auch das vorerwähnte, voluminöse Abschirmblech, welches sich über die gesamte Breite des Empfängers aus-

dehnte, den Sparmaßnahmen zum Opfer. Bei der Mende-Fertigung waren dies übrigens zwei getrennte Abschirmbleche, nämlich jeweils eins über HF- und NF-Baugruppe. Die ansonsten freiliegenden, ohnehin nicht benutzten Spulenelemente des in der Mitte gelegenen Spulenrevolvers brauchten nach Ansicht von Mende nicht abgeschirmt zu werden.

Ein Fehlen dieser Bleche ist also nicht unbedingt ein Mangel, auch wenn die Gewindebohrungen zur Befestigung derselben noch im HF- und NF-Teil vorhanden sind. Bei den späten Geräten verzichtete man auch auf diese Gewindebohrungen. Von dem Telefunkenemblem, befestigt mit vier winzigen Halbrundkopfschraubchen M 2 auf der Drehkorückseite, war bereits die Rede. Das Meßinstrument für die Betriebsspannungen ersetzte man durch eine Platte mit der beruhigenden Aufschrift, daß der Empfänger auch ohne Instrument betriebsklar sei.

Ein interessantes Detail hatten die frühen Geräte noch: die Rückkopplungsskala! Der mechanische Aufwand hierfür besteht immerhin aus einer zusätzlichen Welle, einer Skala mit Zeiger, drei Zahnrädern und den entsprechenden Montagen. Während alle Frequenzeinstellungen bei Militärs üblicherweise "befohlen" werden, kann man das schwerlich bei der Rückkopplung machen. Das erkannte man später dann auch und ließ die Teile weg (etwa 1940).

Bei allen diesen Sparmaßnahmen ("Entfeinerung" genannt) blieben erstaunlicherweise die Empfangsempfindlichkeit und die Betriebssicherheit erhalten. Dies ist nicht ganz unwichtig, denn die reduzierten Teile sind ja alle einmal von den

Restaurieren

wichtigen Stellen der Entwicklungsfirma und der Behörde als dringend erforderlich eingebaut worden. Indem man sie wegließ, mußte ja jemand einen Irrtum zugeben, womöglich eine Verschwendung von Sparstoffen. Das konnte die Todesstrafe zur Folge haben! Insofern ist es verwunderlich, daß überhaupt noch material- und kostensparende Änderungen zugegeben und durchgeführt wurden. Dank der Recherche von *W. Thote* [2] wissen wir auch etwas über die Kosten, zumindest aus der Mende-Fertigung. Diese betragen im Jahre 1941 noch 830 RM und dürften bei Telefunken mindestens so hoch gewesen sein. Wenn man bedenkt, daß ein guter Facharbeiter in dieser Zeit einen Stundenlohn von etwa 80 Pfennigen bis 1 RM bekam, kann man den Preis nach heutigem Maßstab auf etwa 20.000 DM hochrechnen!

Die HF- und NF-Teile bergen noch andere Überraschungen: Weil Lötzinn zu den Sparstoffen zählte, wurden bei den späten Geräten die meisten Bauteile mit den Lötfahnen **punktverschweißt**. Das ist auf Anhieb nicht immer zu sehen, und man wundert sich über das vermeintlich schlechte Funktionieren des LötKolbens. Diese Lötleisten sind aber bei abgekniffenen Bauteilen dennoch zu verwenden, wenn es gelingt, die Oberflächen der Lötfahnen so zu bearbeiten, daß sie wieder Lötzinn annehmen.

Zerlegen

Wer einen Torn.E.b von Grund auf restaurieren will, wird ihn zuerst völlig zerlegen. Man tut gut daran, eine bestimmte Reihenfolge der Demontage einzuhalten. Zuerst widme man sich den Knöpfen, im militärischen Sprachgebrauch "Griffe" genannt. Lautstärke und

Rückkopplung haben Querlochschrauben der Größe M 2 - der Feinabstimmungs-Kurbelknopf M 2,5 - die es zunächst zu lösen gilt. Der Bereichsschalter grob ist mit einem konischen Paßstift gehalten, der in der richtigen Richtung mit einem Splintentreiber herausgeschlagen werden muß (Knopf hierbei abstützen!). Welches die richtige Richtung ist, weiß man hinterher am besten. Bekommt man die Knöpfe nicht ab, muß man sie notfalls zerstören, da sonst die entsprechenden Baugruppen nicht zu demontieren sind.

Als nächstes sind der Kabelbaum an der Unterseite des HF-Teils ab- und die Lötfahnen des NF-Teils freizulöten. Vom Antennentrimmer führen zwei Drähte ins Innere, die leicht übersehen werden. Die müssen natürlich auch ab. Jetzt entferne man die sog. Spinne auf der Rückseite des Spulenrevolvers. Dazu ist es nur nötig, die vier äußeren Schrauben sowie die beiden Drahtanschlüsse zu lösen, die zentrale Schraube im Spulenteil bleibt, wo sie ist. Die Spinne sitzt links und rechts in Paßstiften und muß ggf. vorsichtig herausgehoben werden. Nachdem der Kontaktkamm nach Vorschrift angehoben wurde, ist es jetzt möglich, die HF- und NF-Baugruppen nach Lösen der frontseitigen Linsensensschrauben M 4 auszubauen. Dabei stellt man fest, daß noch ein einsamer Draht vom Stromversorgungsstecker direkt ins NF-Teil führt, den man beim Ablöten vergessen hat. Auch hier ist zu beachten, daß die Baugruppen in Paßstiften sitzen.

Wenn man jetzt das Gerät mit dem verbliebenen Spulensatz achtlos auf den Tisch stellt, um die Restarbeiten durchzuführen, kann es leicht zu einem Verbiegen der zufällig unten liegenden

Spulenkontakte kommen. Entweder steckt man die "Spinne" als Abstandhalter wieder auf, oder legt das Gerät auf die Frontplatte - wenn man es nicht vorzieht, die Spuleneinsätze vorab auszubauen. Es sind nämlich noch der an der Unterseite der Frontplatte befestigte Kabelbaum und die Blattfeder zu entfernen. Es ist durchaus möglich, die Drähte des Kabelbaumes an den Lötflächen bzw. der Kopfhörerbuchse zu belassen, wenn diese Teile direkt mit ausgebaut werden. Lediglich der Stromversorgungsstecker muß freigelötet werden, da dieser nur nach vorne auszubauen geht. Der Kabelbaum erstreckt sich bis zum Poti und dem Meßinstrument - auch, wenn letzteres ab Werk nicht eingebaut war. Zur Befestigung dieses dreiadrigen Kabelstranges an der Rückseite der Frontplatte sind eine Anzahl kleiner Aluminiumschellen mit Schrauben der Größe M 2 vorgehen.

Nun sollte auch das Poti und der Antennentrimmer entfernt werden, da sonst die Spulentrommel nicht ausgebaut werden kann. Hierbei nicht versuchen, den Potikörper hin- und herzudrehen, weil vielleicht die Zentralmutter schlecht zu packen ist. Das Poti sitzt nämlich mit seiner Verdrehsicherung in einer entsprechenden Kerbe der Frontplatte. Möglichst einen passenden 14-mm-Steckschlüssel nehmen. Da man der Truppe offenbar den Anblick eines freiliegenden Gewindehalses des Antennentrimmers ersparen wollte, ist dieser mit einer kleinen Maske verdeckt. Nach deren Entfernen kommt zumeist eine leicht verrostete Feingewindebuchse zum Vorschein, die mit der nötigen Vorsicht wegen der keramischen Grundplatte gelöst werden muß. Wer das Gewinde nacharbeiten will, benötigt dazu

lediglich das in jedem Kaufhaus erhältliche Schneidwerkzeug M 9 oder M 10 x 0,5!

Das Abbauen der Spulentrommel ist nunmehr ein Kinderspiel, wozu man deswegen einen Hammer gebraucht. Diese Trommel sitzt auf einer Achse, die in einer konischen Aufnahme der Frontplatte befestigt ist, und zwar zumeist ziemlich fest. Die hierzu gehörende frontseitige Linsensenkschraube M 6 löste ich daher mit einem genau passenden Schraubendreher, aber nur eine Umdrehung, und gab mit dem Hammer einen kurzen Prellschlag auf die Schraube (man kann natürlich für diese Zwecke auch eine "alte" Schraube einsetzen). Meistens löst sich die Achse nach dieser Behandlung sofort, und man kann den gesamten Spulensatz nach hinten herausnehmen. Die Welle mit dem Antriebszahnrad ist bei abgenommenem Knopf axial nicht mehr gesichert und kann ebenfalls nach hinten abgezogen werden. Hierbei auf die dazugehörige Tellerscheibe achten.

Nun bleiben nur noch die Antennenbuchse und die Skalenfenster als lösbare Bauteile übrig. Letztere sind übrigens mit Schrauben der Größe M 1,8 oder M 1,7 befestigt, die nur mit genau passenden Schraubenziehern und viel Gefühl gelöst werden sollten. Infolge Korrosion kommt es aber immer wieder zum vorzeitigen Abriß des Schraubenkopfes. Will man den verbleibenden Schraubenrest herausbohren, läuft der Bohrer unweigerlich vom harten Schraubenschaft in das weiche Aluminium ab. Entweder muß man das Problem mit einer Werkzeugmaschine beheben, oder man fertigt sich eine Bohrschablone aus dickem Eisen an, die ein Auswandern des Bohrers verhindert.

Restaurieren

Druckgußprobleme

Alle Metallteile sind bei Wehrmacht-Funkgeräten normalerweise mit einem Oberflächenschutz versehen. Während die Aluminiumchassis und deren Abdeckbleche silberweiß gespritzt wurden, sind die äußerlich sichtbaren Flächen uneinheitlich. Frühe Geräte hielten das Gehäuse mit Deckel in Reichswehr-Mimikri (feldgrau-grün), ab 1938 lindgrün, ab 1942/43 anthrazit. Die ganz späte Fertigung wurde sandfarben lackiert, besser bekannt als "Saharafarbe". Da aber die Farbgebung für Heeres-, Luftwaffen- und Marinegeräte ein Thema für sich ist, soll hier nicht weiter darauf eingegangen werden.

Ab etwa 1943 ging die Fertigung des Torn.E.b immer mehr auf Zinkdruckguß über, zu dessen Eigenschaften ein höheres Gewicht und Anfälligkeit gegen Korrosion zählen. Auf ein Lackieren der Innereien wurde verzichtet. Das führte dazu, daß durch Umwelteinflüsse z.B. die Korrosion an den dünnwandigen Spulensätzen zu Ausblühungen und Verbiegungen führte, die ein Durchdrehen des Spulensatzes unmöglich macht. Beim Antennentrimmer kann durch diese Ursache die keramische Welle brechen.

Kondensatoren

Ob jede Baugruppe bis zur letzten Schraube zerlegt werden muß oder ob der Allgemeinzustand so gut ist, daß eine Revision der elektrischen Komponenten genügt, muß jeder selbst entscheiden. Obwohl die Stückliste des Empfängers nur 79 Teile aufweist, sind zumindest alle NF-Kondensatoren und -Drosselspulen nachzumessen. Nahezu während der gesamten Fertigungsdauer sind die aus der Rundfunktechnik bekannten Teer-Rollkondensatoren verwendet worden, säuberlich beschriftet mit Stücklistennummer und Potentialzahl. Exemplare aus ganz später Fertigung sind auch mit Sikatrop-Kondensatoren ausgerüstet worden, die man zur Vermeidung gegenseitiger Berührung mit einem Isolierschlauch überzog. Die nicht hermetisch abgeschlossenen, paraffingefüllten Blockkondensatoren zeigen oft ihren elektrischen Zustand durch Aufquellen an. Manche Kondensatoren "gehen" noch, trotz eines mit dem Ohmmeter gemessenen hochohmigen Feinschlusses, wodurch natürlich der Arbeitspunkt einer Röhre verschoben werden kann. Betriebssicher ist dieser Zustand nicht, Folgefehler sind vorprogrammiert.

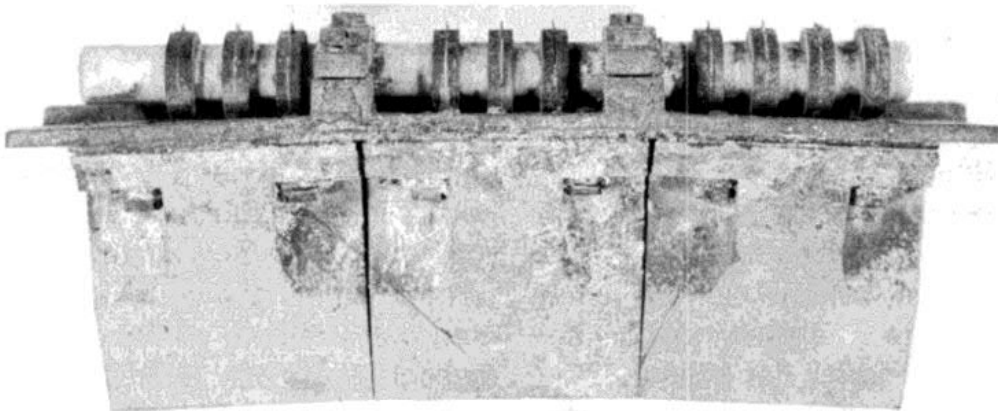


Bild 1: Durch Korrosion verbogener Spuleneinsatz.

Eine wirksame Methode zur Überprüfung von **freigelöteten** Kondensatoren ist das Anlegen ihrer Nennspannung aus einem Netzteil, am besten über ein Milliampere-meter. Hier kann man deutlich sehen, wie oft schon nach kurzer Zeit der Zeiger nach einem geringen Leckstrom plötzlich lawinenartig ansteigt. An dieser Stelle sollte man die Messung dann beenden.

Über die Reparatur von Kondensatoren ist schon viel gesagt worden. Es gibt Spezialisten, die erreichen das Ziel durch eine Trocknungsbehandlung, wodurch die Originalität gewahrt bleibt. Mir dauert das zu lange, ich löse die Pertinax-Anschlußleiste durch Aufbiegen der Biegeflaschen, drehe eine Spaxschraube in den Wickel und ziehe am Schraubstock den Wickel samt Teer und Paraffin heraus. Dabei macht man sich noch nicht einmal die Finger schmutzig. Anschließend kommt ein neuer Kondensator unter Beachtung der Isolation hinein, die Leiste wieder drauf, und schon ist ein betriebssicherer "Originalkondensator" fertig.

Diese Aktion ist leider auch im HF-Teil erforderlich, wo gleich drei dieser anfälligen Blocks auf einer eigenen Blechleiste sitzen. Die Demontage gelingt zwar "irgendwie" mit schräg angesetzten Schraubenziehern, am besten geht es aber, wenn die gesamte Teilbaugruppe vom Drehko gelöst wird. Dabei kann man auch den Drehko genau inspizieren, der oft in der unteren Ecke, die flächig am Kastenboden aufliegt, stark korrodiert ist.

Drosseln

Im HF-Teil befindet sich auch ein weiterer Übeltäter: die HF-Drossel 59! Diese in einem Schalenkern befindliche Kammerspule ist aus sehr dünnem Draht

gewickelt und kann sich selbst durch innere Korrosion zerstören und zwar auch solche, die noch durch eine mit drei Schrauben M 2 befestigte Aluhaube abgedeckt waren. Im Zuge der Sparmaßnahmen übrigens hat man diese Haube weggelassen und die letzten Geräte nur noch mit einem ohmschen Widerstand ausgerüstet. Die elektrischen Werte der Drossel betragen etwa 500 Ω und 190 mH, die Drossel 73 im NF-Teil hat etwa 600 Ω und 100 mH (Induktivitäten gemessen mit LARU).

Der Kondensator 64 im Tonsieb hat laut Stückliste 5000 pF, in allen von mir nachgesehenen Geräten aber 10 000 pF! Dafür hat der Widerstand 65 anstatt 100 k Ω nur 50 k Ω . Ob die dazu gehörende Tonsiebdrossel 62 auch geändert wurde, ist noch nicht überprüft worden.

Wellen und Lager

Den Antrieb des Rückkopplungsdrehkos gibt es in der Ausführung mit Zahnrad- oder Friktionsgetriebe. Lagerstellen sind behutsam zu schmieren, die Friktionsantriebe - hierzu gehört auch die Feinabstimmung - natürlich nicht. Keiner weiß, warum bei vielen Geräten die 6-mm-Welle des Rückkopplungsantriebes an der Knopfseite auf 5 mm abgedreht ist. Der extra hierfür erforderliche Knopf - äußerlich gleich wie der vom Poti - muß

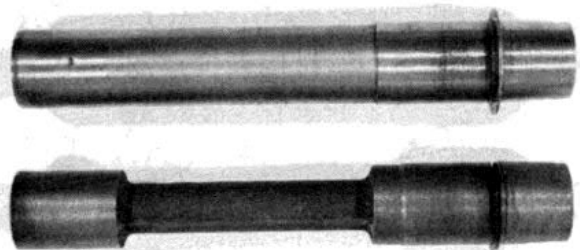


Bild 2: Achse vom Spulensatz: frühe Version Rohr, 212 Gramm (oben), spätere Version Massiveisen, 370 Gramm.

dann auch eine 5-mm-Bohrung haben. Diese Knopfserie, mit und ohne Zeiger, findet man bei vielen Telefunktengeräten dieser Zeit, aber üblicherweise nur mit 6-mm-Bohrung!

Beim Abschmieren sollte man den filigranen Ein-Aus-Schalter nicht vergessen, der bei Schwergängigkeit leicht zerbröselt. Auch diese Schalter findet man häufig in WM-Geräten, natürlich auch bei dem zur Stromversorgung gehörenden Wechselrichter E.W.b. Die Welle des Bereichsschalters hat als Lager in der Frontplatte eine eingepreßte Stahlbuchse; diese beiden Teile pflegen gelegentlich mangels Öls festzurosten. Schließlich ist da noch die Rastenrolle auf der Blattfeder, die in gut geschmiertem Zustand ein leichtes Durchdrehen des Wellenschalters ermöglicht.

Nicht alle Teile von früher bis später Fertigung lassen sich untereinander austauschen. Hier einige Beispiele: Die ringförmige Grobskala der Spulentrommel wurde geringfügig im Innendurchmesser geändert, wobei auch das Loch für den Paßstift wegfiel. Die Achse der Spulentrommel war ursprünglich ein leichtes Rohr. Sie wurde dann nicht nur aus Volleisen gefertigt, sie erhielt auch einen anderen Konuswinkel und paßt somit nicht mehr in frühere Frontplatten! Wellenschalterknopf und -Welle erhalten größere Kegelstifte. Die Paßstifte für die Spinne stimmen auch nicht mehr überein, da die Montagewinkel geändert wurden. Das sind bauartbedingte Änderungen. Einzelne Spuleneinsätze haben altersbedingte Änderungen, nämlich durch Korrosion. Selbst wenn die Paßstifte an beiden Enden noch leicht passen, fluchten oft die Gewindelöcher der vier Schrauben M 3 für die Befestigung nicht mehr. Um aber einem Vor-

urteil zu begegnen: späte Zinkdruckgußteile müssen nicht zwangsläufig aufgeblüht sein. Es gibt genug Beispiele dieser Modelle mit einwandfreiem Erhaltungszustand.

Spulensatz

Woran erkennt man bei den Spuleneinsätzen aus der Ersatzteilkiste die Spulen für die Exportversion AE 1020, die bei gleicher Anzahl der Bereiche bis 15 MHz empfängt? Üblicherweise haben die Spulenkammern eine gestempelte oder eingeschlagene Numerierung in römischen Zahlen von I - VIII. Bei der Exportversion, die nur als leichte Aluminiumausführung gefertigt wurde, findet man noch ein zusätzliches "S" am anderen Ende der Kammer! Die Schaltung dieses Empfängers ist bis auf ein paar Kleinigkeiten identisch, die Änderungen beziehen sich auf den Kopfhöreranschluß und den Stromversorgungsstecker. Der Kopfhöreranschluß ist merkwürdigerweise nicht direkt mit dem Ausgangsübertrager verbunden, sondern mit einer Leitung über den Stromversorgungsstecker geschleift. Ohne eine Brücke 6-7 im Stromversorgungsstecker liegt kein Signal an den Kopfhörerbuchsen an! Der Stecker beim AE 1020 ist daher nicht fünf-, sondern neunpolig.

Skalenscheibe

Da die Frontplatte der Träger für alle Baugruppen ist, müssen vor dem Zusammenbau auf der Rückseite alle Plexiglasfenster angeschraubt werden. Bei der Gelegenheit versieht man die Frontseite auch gleich mit allen Schildern und Rähmchen. Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, daß kein Niet- oder Schraubenschaft nach innen übersteht, zumindest an den Stellen, wo nach

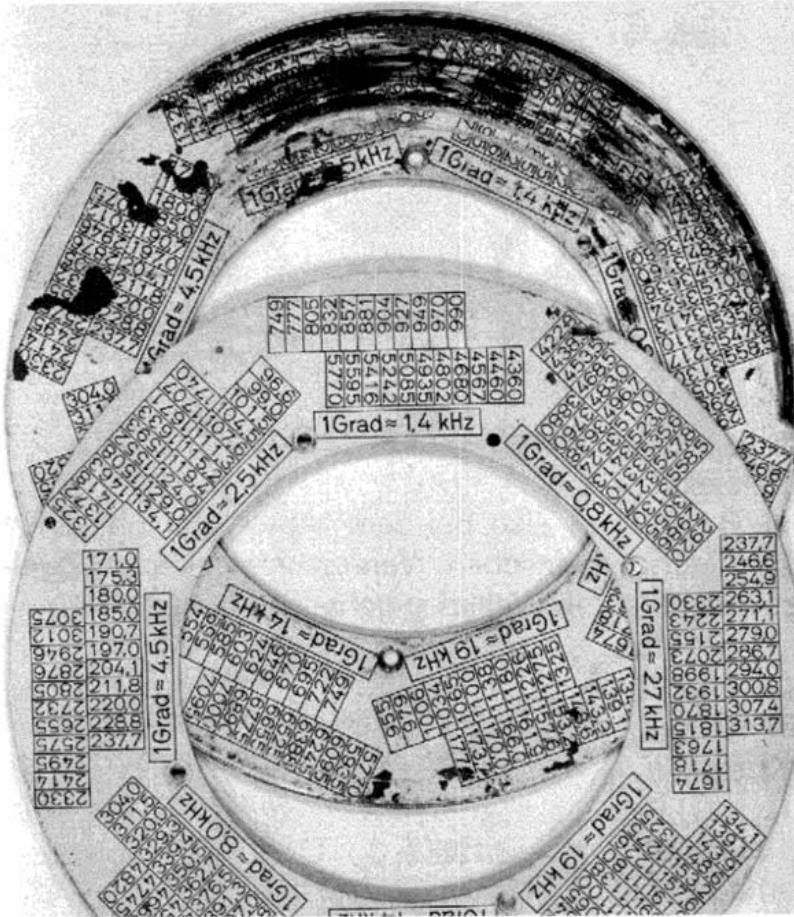


Bild 3: Beispiel für eine verschrammte Skala durch nach hinten überstehende Schrauben und Nietenschäfte der Frontplatte.

Einbau der Spulentrommel die Grobkalenscheibe Anstoß nehmen könnte. Zahlreiche total verschrammte Scheiben geben Zeugnis davon, daß dies nicht immer beachtet wurde. Weil das Maß der Konusbohrung für die Spulentrommelachse wichtig ist für den Abstand der Skala von der Frontplatte, gibt es hier sogar Papierzwischenlagen zur genauen Anpassung! Beim Demontieren der Achse achte man also schon darauf, ob Papierreste am konischen Teil zu sehen sind. Eine Lage dünnsten Papiers reicht oft schon aus, ein Anschlagen der Skala zu verhindern.

Die übrige Montage bereitet keine Schwierigkeiten, und die Inbetriebnahme gelingt, wenn man das oft vorhandene

Oxid von Stromversorgungsstecker- und Röhrenfassungskontakten entfernt hat. Ob es Sinn macht, an den mit Lack gesicherten HF-Spulenkernen herumzudrehen, möge jeder für sich entscheiden. Eine Abgleichanweisung ist in Vorbereitung [3].

Literaturhinweis

Zum Schluß noch ein Literaturhinweis: Das Handbuch D 915/1 mit Bildern und Schaltung der Ausgabe 1939 gibt es als Nachdruck in guter Qualität zu kaufen in guter Qualität zu kaufen [3]. Die frühe Ausgabe für den Torn.E. b/24b-305 war für die Herren der Luftwaffe noch auf Hochglanzpapier gedruckt und hatte einen schwarzen Einband mit roter Titelprägung. Dieses Exemplar wurde aus

Kostengründen nicht nachgedruckt. Die wenigsten der hier verwendeten Jahreszahlenangaben sind dokumentiert und beziehen sich daher auf Schätzungen von Sammlern. □

Literatur:

- [1] Trenkle, F.: Die deutschen Funknachrichtenanlagen bis 1945, Band 2. Heidelberg: Hüthig 1990
- [2] Thote, W.: Die Fertigung von Nachrichtengerät bei Radio Mende 1939 bis 1945. FUNKGESCHICHTE Nr. 117 (1998), S. 46 - 51
- [3] Druckschrift D 915/1 Tornisterempfänger b, Nachdrucke erhältlich bei: G. Hütter, Altach; W. Gierlach, Köln; O. Freundlieb, Herten; (Adressen im Mitgliederverzeichnis).
- [4] Ebeling/Richter/Hütter: Deutscher Wehrmachtgeräte-Bildkatalog.

Funkgeschichten

Ein Zeitdokument

Wer war er ?

Henning Brandes, Überlingen

Vor nicht langer Zeit besuchte mich eine freundliche Fee und bescherte mir einen sehr gut erhaltenen Tornister E. b. samt Zubehör. Die Gerätschaft war ziemlich verdreckt, was natürlich bald behoben war. Als viel kritischer stellte sich heraus, daß alle vier Röhren P 800 "durchgeschossen" waren. Nach langem Suchen und Verhandeln konnte ich auch dieses Problem lösen, und der E. b. lief wieder so gut wie zu seiner Entstehungszeit im Oktober des Jahres 1937 (Original-Typenschild von TELEFUNKEN).

Das oben erwähnte Zubehör bestand aus dem 2. Tornister mit Zerhacker-Netzteil und 2 Kopfhörern, welche von TELEFUNKEN bzw. SEIBT hergestellt wurden. Und gerade der SEIBT-Hörer offenbarte mir beim Restaurieren sein großes Geheimnis. Auf beiden Membranen entdeckte ich jeweils einen mit Bleistift geschriebenen Text. An Hand des Schriftbildes und des Inhaltes kann



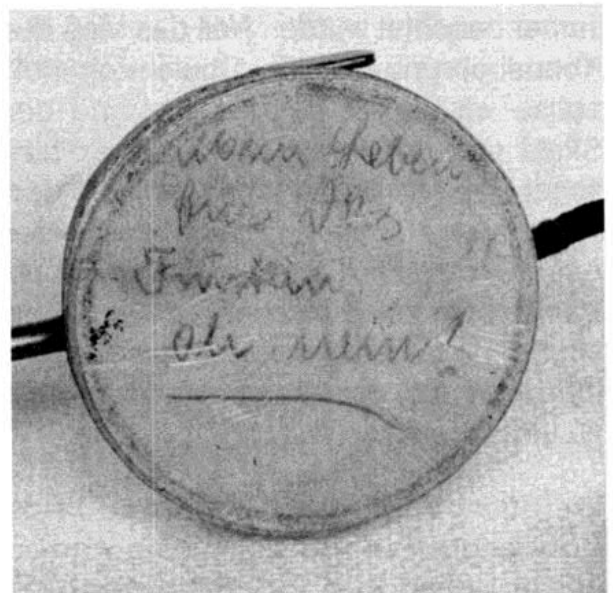
Übungshörer FI 127010

es sich bei dem "Autor" nur um einen deutschen Wehrmachtssunker im Zweiten Weltkrieg gehandelt haben.

Text 1: *Wer das Funken hat erfunden,
hat an Nerven nie gedacht,
denn die allerschönsten Stunden
hab' ich beim Funken zugebracht.
Heil!*

Text 2: *Mein Leben für das Funken,
oh nein!*

Man kann sich heutzutage nur sehr schwer in die Lage dieses Verseschreibers versetzen. Aber er hatte wohl keine andere Möglichkeit gefunden, seinen inneren Protest loszuwerden. Welch eine Zeit! □



Die GFGF im Internet

Nun ist es endlich soweit! Wie bereits in der FG 126 angekündigt wurde, ist die GFGF nun auch im Internet vertreten. Seit dem 1. August stehen die Seiten unter **www.gfgf.de** im Netz. Neben allgemeinen Informationen zum Verein und zur Mitgliedschaft gibt es noch einen aktuellen Veranstaltungskalender und einen Link zu einer Online-Börse für alte Radios, die wir, dank *Klaus Dohmen* aus Brühl, frei nutzen dürfen. Sie ist Bestandteil der sehr gut und umfangreich gestalteten Seiten von Classic-Radios. Jeder kann dort kostenlos Geräte suchen oder inserieren. Diese Börse kann aber auch als ‚virtueller Treffplatz‘ dienen, an dem sich viele neue Bekanntschaften knüpfen lassen.

Natürlich sollen auch die Seiten unserer Mitglieder auf den GFGF-Seiten vertreten sein. Wer bereits selbst eine Homepage besitzt (Private oder Vereine), die sich mit historischer Funktechnik beschäftigt und noch nicht von uns benachrichtigt wurde, richte bitte eine eMail mit der Adresse seiner Seite an den Administrator: **admin@gfgf.de**. Diese Mailadresse gilt auch für jene, die uns mit Anregungen, Vorschlägen oder konstruktiver Kritik unterstützen möchten. Ebenso bitten wir alle, die Informationen zu Veranstaltungen haben, uns diese mitzuteilen. Die Adresse des Administrators s.o.

Sollten die GFGF-Seiten guten Zuspruch finden und sich das Angebot und die Inhalte weiter ausbreiten (z.B. durch spezifische Artikel aus der FG), so besteht die Möglichkeit, diese unter der Domain **www.funkgeschichte.de** zu veröffentlichen. Warten wir die Resonanz ab!

Für Fragen zu den Seiten und Inhalten steht der Administrator zur Verfügung:
Jörg Chowanetz,
94032 Passau, eMail:

Fragen zum Internet, Ausrüstung und Konfiguration an den Webmaster: **Frank Nerstheimer,**
59427 Unna,

Neuer mitteldeutscher Tauschmarkt am 16. Oktober in Lingenau / Dessau

Der Anlaß für die Etablierung eines **mitteldeutschen Tauschmarktes** ist die doch sehr weite Entfernung zu den anderen großen und bekannten Flohmärkten. Wer kann schon am Wochenende "mal schnell" 1000 km zum nächsten Tauschmarkt fahren? Zieht man einen Radius von 200 km - sprich rund 2 Stunden Autofahrt - um Dessau, so ergibt sich ein Einzugsgebiet von allein über 200 GFGF-Mitgliedern. Mein erster Aufruf ist auf fruchtbaren Boden gefallen, und bis heute habe ich ca. 60 Zusagen erhalten.

Ein Flohmarkt unter Hobbyfreunden ist oftmals die einzige zuverlässige Quelle, um an dieses oder jenes geliebte Gerät heranzukommen. Auch hier im Osten haben inzwischen dubiose Händler aller Art das alte Radio entdeckt. Auf den großen Trödel- und Ramschmärkten findet man meist Geräte in erbärmlichem Zustand zum Preis von 200 bis 300 Mark, welche zum Teil von völlig inkompetenten und unwissenden Händlern angeboten werden. Auch bei den Antiquitätenhändlern tauchen die ersten Geräte auf, meist Standard-DDR-Geräte. Leidlich geputzt, wird dort ein Mehr-

Infos / Verein

faches des Preises verlangt, welcher unter Sammlerkollegen gezahlt wird. Schaffen wir also auch hier in Mitteldeutschland unsere eigenen guten Tauschmärkte.

Daher möchte ich am 16. Oktober zu einem großen Radioflohmarkt in der Nähe von Dessau einladen. Dieser Flohmarkt ist für alle offen, mit oder ohne Vereinsbindung, und ist auch vorrangig nicht für kommerzielle Händler gedacht. Für eine gute Küche und bei Bedarf auch für Übernachtung ist gesorgt. Der Saal eines schönen Landgasthofes liegt an der Autobahn A 9, nur 3 km von der Abfahrt Dessau-Süd entfernt. Für die Ehefrauen empfiehlt sich ein Besuch in Dessau mit seinen Gemäldegalerien und dem Bauhaus. Auch der Wörlitzer Park ist nur wenige Kilometer entfernt.

Ich möchte alle Besucher unseres ersten Flohmarktes aber um eines bitten:

Kommt nicht nur als Zuschauer, um mal schnell ein Schnäppchen zu ergattern, sondern öffnet Eure reichen Schatzkammern und tretet auch als Anbieter auf! Jeder Flohmarkt lebt von seinen Angeboten. Nur wenn es ein ausgewogenes Verhältnis von Angebot und Nachfrage gibt, kann ein solcher Markt auch auf Dauer erfolgreich sein.

Weitere Informationen zu Zeit und Anfahrt im Anzeigenteil. *B. Hein, Dessau*

Radiohören ist beliebter denn je

Berlin (ADN). Radiohören ist beliebter denn je zuvor und weiterhin das meistgenutzte Medium. Das belegen die Ergebnisse der jüngsten Media-Analyse. Danach hören die Menschen in Deutschland mehr und länger Radio als im vor-

hergehenden Untersuchungszeitraum. Als Tagesbegleiter und Unterhaltungsmedium hat der Hörfunk seine Spitzenposition ausgebaut: 84,3 Prozent aller Bundesbürger schalten täglich ihr Radio ein, 1,1 Prozent mehr als im Vorjahr. Der Osten liegt mit 88,1 Prozent deutlich vor dem Westen mit 83,3 Prozent. Die durchschnittliche Hördauer stieg von 214 auf 220 Minuten. Dabei hören Frauen mit 231 Minuten deutlich länger Radio als Männer (208) und jüngere mehr als ältere. Im Wettbewerb zwischen Privaten und Öffentlich-Rechtlichen haben die ARD-Sender trotz eines Zuwachses von 110 000 Hörern auf durchschnittlich 8,07 Millionen Hörer pro Stunde an Boden gegenüber der Konkurrenz verloren.

(Thüringer Tageszeitung vom 24.6.1999)

Early Valves

Characteristic
Data
for English and
European
Radio Valves from the
early 1930s



Unter diesem Titel ist ein Reprint eines englischen Röhrendatenbuches aus dem Jahre 1933 erschienen. Größe A5, 32 S., Paperback.

Daten früher englischer Röhren sind hier wenig bekannt, daher könnte sich der eine oder andere für dieses Heft interessieren. Es ist für £ 3,25 einschließlich Porto per Verrechnungsscheck zu erhalten bei:



G C Arnold Partners



9 Wetherby Close, Broadstone, Dorset BH18 8JB
England

Info: *J. Ritzenhaler*

Gesamtverzeichnis der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI

Peter Liebert-Adelt, Braunschweig

1950 startete der Franzis-Verlag die RPB-Reihe, die zu einer der erfolgreichsten Taschenbuchreihen im Fachbuchbereich wurde. 1990, zum 40-jährigen Jubiläum, warb der Verlag mit über 5 Millionen verkauften Exemplaren und einer Neubelebung der RPB-Taschenbücher. Tatsächlich enthielt der Katalog 55 unterschiedliche Titel, davon 11 Neuerscheinungen und 8 Neuauflagen. Auch in den letzten Katalogen finden sich immer noch einige Bände. Nach Aussagen aus dem Franzis-Verlag wird es jedoch keine Neuerscheinungen in der RPB-Reihe mehr geben.

Um die Mitte der 60er Jahre, mit dem Einstieg in das Hobby Amateurfunk, erhielt ich die ersten RPB-Bände. Bis mich die RPB-Sammelleidenschaft gepackt hat, vergingen allerdings noch viele Jahre. Der Zahl der vorhandenen Bände wuchs zwar ständig, mein Interesse war allerdings ausschließlich auf den Nutzen der abgedruckten Informationen "beschränkt". Erst als ich mehr zufällig einen ganzen Stapel alter Bände aus der "Gründerzeit" vor dem Wegwerfen retten konnte, erwachte auch ein historisches Interesse und damit die Sammelwut. Bis heute konnte ich meine Sammlung auf ca. 400 Bände, inklusive der verschiedenen Auflagen, ausbauen, aber komplett ist sie noch lange nicht.

Grund genug für mich, nun endlich ein fast 20 Jahre altes Projekt zu Ende zu führen: meinen Versuch, ein Gesamtverzeichnis aller Bände der RADIO-PRAKTIKER-BÜCHEREI zu erstellen. Fast 900 Bände, eingerechnet aller Auflagen, sind in den vergangenen 49 Jahren erschienen. Um für Such- und Tauschaktionen

möglichst immer eine aktuelle Aufstellung zu haben, die leicht zu aktualisieren ist, habe ich mit viel Zeitaufwand eine hoffentlich weitgehend komplette Liste auf einem Computer erstellt. So kann ich neben einer ausgedruckten Liste auch eine Diskette mit allen Daten im EXCEL-Format zur Verfügung stellen.

Alle RPB-Bände sind nach Nummern geordnet, bei Mehrfachbänden ist nur die erste Nummer als Ordnungskriterium herangezogen worden. Innerhalb der Nummern ist das Erscheinungsjahr/die Auflage das zweite Ordnungskriterium. Damit die Aufstellung gleich zur Katalogisierung der vorhandenen Bände dienen kann und auch beim gezielten Suchen nach fehlenden Ausgaben hilfreich ist, habe ich nicht nur die verschiedenen Titel, sondern soweit bekannt, auch jede Auflage aufgenommen.

Ich würde mich freuen, wenn ich mit dieser Liste auch anderen RPB-Sammlern eine Hilfe geben kann. Da es nichts gibt, was sich nicht noch verbessern ließe, bitte ich um Ergänzungen, Korrekturen und weitere Vorschläge.

An Interessierte gebe ich die **Liste** (28 Seiten) für **5 DM**, die **Diskette** für **3 DM** in Briefmarken (kleine Werte) ab (einschließlich Porto). Ein selbst ausgefüllter Adreßaufkleber wäre nicht schlecht!

Meine Adresse: **Peter Liebert-Adelt,**
38102 Braunschweig

Tel.: e-Mail:

oder

Packet-Radio: DK4BF@DBØFC

Möglich ist auch das kostenlose Herunterladen der Exceldatei von meiner Homepage: <http://www.ql.net/dk4bf>

Knut Berger

Hallo! Hallo! Hier Eberswalde!

Heimatkundliche Beiträge, Heft 4, 1998.
Herausgegeben vom Museum in der
Adler-Apotheke der Stadt Eberswalde.
101 Seiten, 67 Abbildungen.

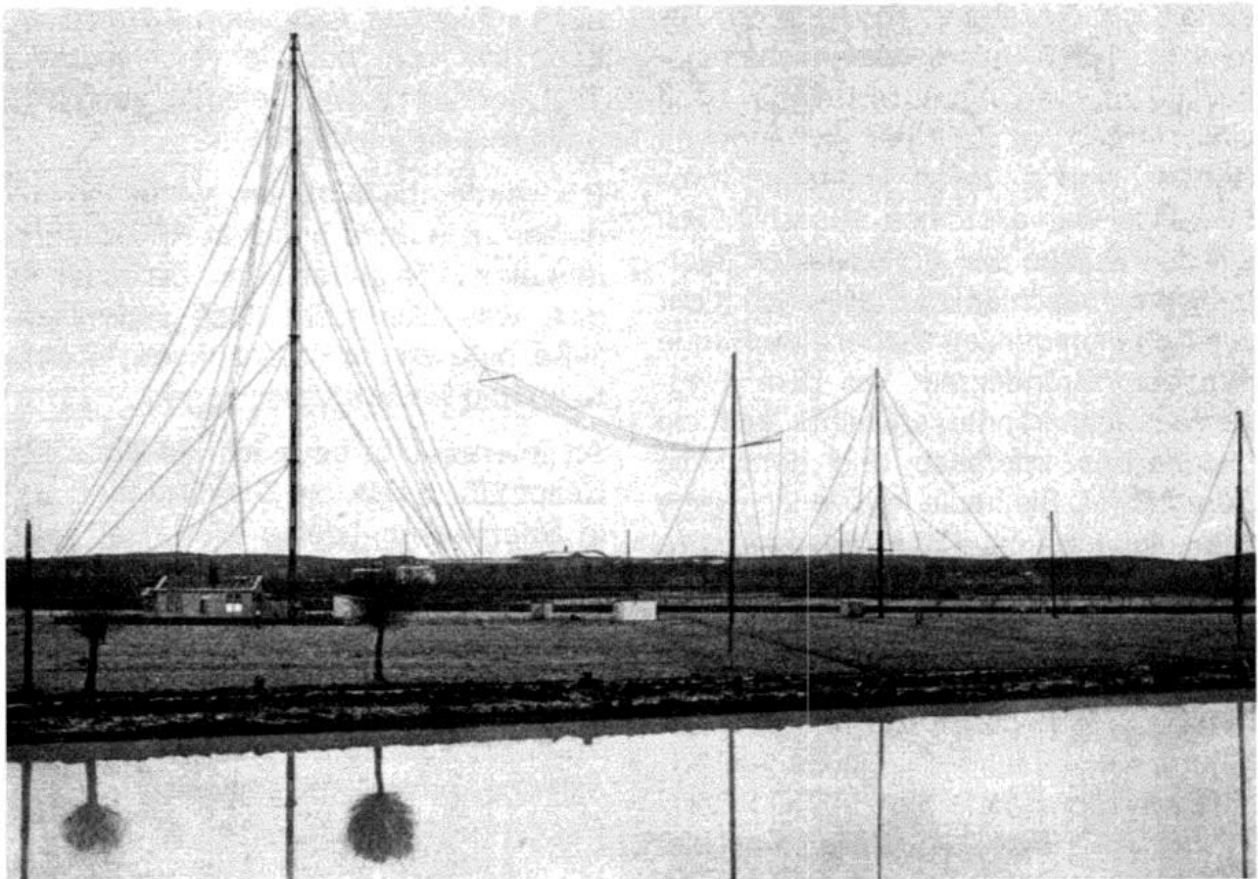
Preis: 10 DM zzgl. Versand.

Bestellung: entweder unter Beifügung
eines 10-DM-Scheins **und** einer 3-DM-
Briefmarke oder gegen Rechnung bei:
Museum in der Adler-Apotheke,

Einen ersten Vorbericht zu diesem
Thema gab unser GFGF-Mitglied und
Lorenz-Typenreferent *Knut Berger* in der
FUNKGESCHICHTE Nr. 95 (1994) auf
den Seiten 56 bis 66. Hier nun liegt eine

wesentlich erweiterte und mit vielen
Bildern ergänzte Darstellung vor. Worum
geht es? Lassen wir den unbekanntem
Autor "a.h." aus der Zeitschrift FUNK
vom Jahre 1925 (H.31, S.373) sprechen:

"In der breiten Talmulde des Finow-
kanals, dicht bei Eberswalde, und auf
städtischem Gebiet gelegen, ragt ein 70
m hoher hölzerner Mast aus dem grünen
Wiesenplan hervor. Er trägt Luftdrähte
und Verankerungsdrähte, die das umlie-
gende Gebiet in weitem Umkreis beherr-
schen. Zu Füßen des hölzernen Mastes
sind niedrige Gebäude gruppiert: das ist
**die Versuchsfunkstelle Eberswalde
der C. Lorenz AG**, Berlin-Tempelhof, im
Jahre 1909 zu dem Zweck geschaffen,
hier Sender und Sendeverfahren zu
erproben. ... Hier in Eberswalde ist auch
die eigentliche Geburtsstätte des deut-



Ein malerisches Bild der Eberswalder Station mit den Spiegelungen im ruhigen Wasser des Finowkanals. Zu schade, daß das Original kein Farbbild ist! [FUNK 2 (1925) H. 31, S. 373]

schen Rundfunks: von hier aus wurden 1919 die ersten drahtlosen Musikübertragungen "An Alle" gegeben."

Knut Berger trug in jahrelanger, mühevoller Kleinarbeit alle noch erreichbaren Informationen über diese scheinbar in Vergessenheit geratene Episode der deutschen Funkgeschichte zusammen und fand hierbei Interesse und Unterstützung beim *Museum in der Adler-Apotheke der Stadt Eberswalde*, in Person der Leiterin und gleichzeitig Koautorin Frau *Ingrid Fischer*.

Beginnend von den Anfängen der Firma Lorenz, der Situation auf dem funktechnischen Gebiet zu Beginn dieses Jahrhunderts, den örtlichen Gegebenheiten in Eberswalde, über die Geräte und Anlagen sowie die dort tätigen Menschen verläuft der Faden der Darstellung bis hin zu den legendären Konzerten, den Musikern, von Anekdoten am Rande bis zur Aufgabe der Station und den verbliebenen Resten. Es ist eine kurzweilige, für den Funkgeschichtler äußerst lehrreiche Lektüre, die durch viele Bilder die Zeitspanne 1909 bis 1939 lebendig werden läßt. Das Literaturverzeichnis mit 84 Erwähnungen zeugt vom Fleiß und der Gründlichkeit des Autors. Es dürfte wohl kaum ein Detail von Bedeutung noch nachträglich auftauchen, was dieser Schrift hinzugefügt werden könnte.

Technische Erklärungen werden nur in allgemeiner Form gegeben, da es sich schließlich um ein Heft der "Heimatkundlichen Beiträge" handelt. Hier muß sich der funktechnisch Interessierte selbst weiterhelfen, indem er die benannten Quellen zu Rate zieht.

Alles in allem ein wirklich gelungenes Büchlein, nicht nur zum Kauf, auch zur Nachahmung empfohlen! *H. Börner*

Radio-Kalender 2000

Am 22. März 2000 feiert der Verein **Radiofreunde Rottenburg e.V. (RFR)** sein zehnjähriges Bestehen. Aus diesem Anlaß gibt er einen Jubiläumskalender mit 13 Federzeichnungen historischer Audiogeräte heraus. Die Bilder hat *Josef Hölzl* aus Pfeffenhausen exklusiv für das Radiomuseum Rottenburg gestaltet. Auf den 12 Monatsblättern und einem Deckblatt im A4-Format sind Raritäten aus dem Radiomuseum Rottenburg dargestellt. Eine Spiralbindung gestattet das Umblättern der Kalenderseiten, so daß am Jahresende mancher Liebhaber den Kalender als Album aufheben kann. Die Auflage der Sonderedition ist limitiert.

Wer diese einmalige Veröffentlichung erwerben möchte, wird gebeten DM 18,50 (DM 15,- für den Kalender zuzüglich DM 3,50 für Porto und Verpackung) auf das Vereinskonto Radiofreunde Rottenburg e.V. bei der Sparkasse Rottenburg zu überweisen: Kontonummer *M. Roggisch*

Historische Audio-Geräte
Federzeichnungen von Josef Hölzl



Radiofrequenz E.A. 1

Diesen Kalender erhalten Sie gegen
Überweisung von DM 15,-
zzgl. DM 3,50 (Porto + Verpackung)
auf das Konto der Radiofreunde Rottenburg e.V.
Sparkasse Rottenburg (BLI 743 500 00)
Konto 7087429

**Jubiläumskalender 10 Jahre
Radiofreunde Rottenburg e.V.
Kalender 2000**

Norweger helfen Matrosenstation aufzubauen



Bild 1: Die Matrosenstation in zeitgenössischer Darstellung (aus [2], S. 162).

Einer Mitteilung der Berliner Morgenpost vom 25. Januar 1999 zufolge könnte der Wiederaufbau der "Matrosenstation" (Bild 1) an der Glienicker Brücke in greifbare Nähe rücken. Noch in diesem Jahr soll das hölzerne, mit zwei Drachenköpfen bestückte Eingangstor der einstigen Station am Jungferensee nach Plänen von 1896 wiederaufgebaut werden. Möglich wurde das durch eine Spende der Königlich Norwegischen Botschaft. Der gesamte Bau würde rd. 1,5 Mill. DM kosten und könnte nach Fertigstellung als deutsch-norwegische Begegnungsstätte dienen.



Bild 2: Original der Erinnerungstafel vom Turm der Heilandskirche, seit 1993 im Museum für Technik. Foto: T. Kubaczewski

Kaiser *Wilhelm II.* hatte im Jahre 1890 den Befehl zum Bau der Station gegeben. Bekannt wurde sie in Verbindung mit den Anfängen der Funktechnik. *A. Slaby* führte zwischen der Matrosenstation und der Sacrower Heilandskirche die ersten Versuche zur drahtlosen Telegrafie nach Marconis Vorbild durch [1], [2]. Eine Tafel am Glockenturm der Heilandskirche erinnert seit 1928 an dieses Ereignis (Bild 2). Am Ende des Zweiten Weltkrieges brannten die Empfangshalle sowie das später angebaute Bootshaus aus.

Info: *W. Müller*

[1] Börner, H.: "Mit allerhöchster Erlaubnis...", Prof. Dr. phil. Dr.-Ing. E.h. Adolf Slaby zum 75. Todestag. FUNKGESCHICHTE Nr. 62 (1988), S. 5 - 11

[2] Slaby, A.: Entdeckungsfahrten in den elektrischen Ozean. Berlin: Simion 1911

Dänische Funkmuseen (3)

Dänisches Post & Tele Museum

O. Norgaard, Herlufmagle (DK)

Der berühmte dänische König *Christian IV.* (er regierte von 1588 bis 1648) gründete das dänische Postwesen mit einer allerhöchsten Ordre vom 24. Dezember 1624. Vorher gab es keine öffentlichen Postbeförderungen - der König (und damit die Zentralverwaltung und das Militär) hatte seine Läufer und Reiter, die Universitäten und die Kirche hatten eine eigene Infrastruktur und waren dadurch europaweit verbunden, und die Handelshäuser verwendeten Boten und Schiffer. Der einfache Einwohner aber hatte bis dahin keine etablierte Möglichkeit für die Kom-

munikation über größere Entfernungen.

Im Anfang des Postwesens war die Kommunikationsform schriftlich (was natürlich in der Praxis die Anzahl der Teilnehmer etwas beschränkte), und der Postreiter war das Kommunikationsmittel. Erst um 1800 kamen die Postwagen dazu - wesentlich dadurch veranlaßt, daß die Zeitungen entstanden waren, denn die waren zu schwer für reitende Boten. Ein raffinierter Wagen war der Kugelpostwagen, Bild 1, dessen Konstruktion das unerlaubte Mitführen von Passagieren unmöglich machte.

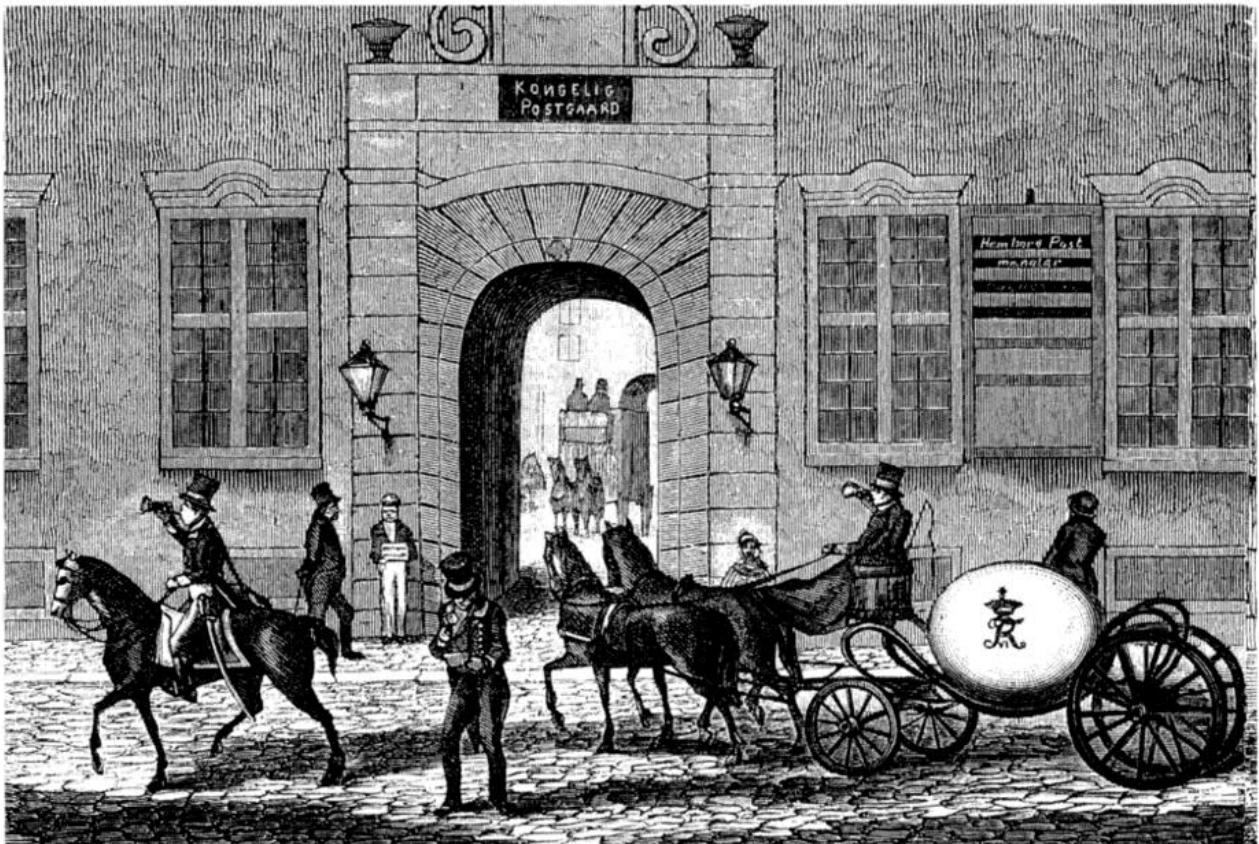


Bild 1: Der Kugelpostwagen (im Betrieb 1815-1865) vor genau dem Gebäude in Kopenhagens Stadtmitte, wo heute das neue Post & Tele Museum sich befindet. Infolge der Kugelform war es nicht möglich, Schwarzfahrer mitzunehmen.

Museum

Um diese Zeit wurde auch der optische Telegraf eingerichtet, der seine besondere Bedeutung für die Überbrückung vom Belt zwischen Seeland und Fünen hatte (siehe FG Nr. 125, S. 134).

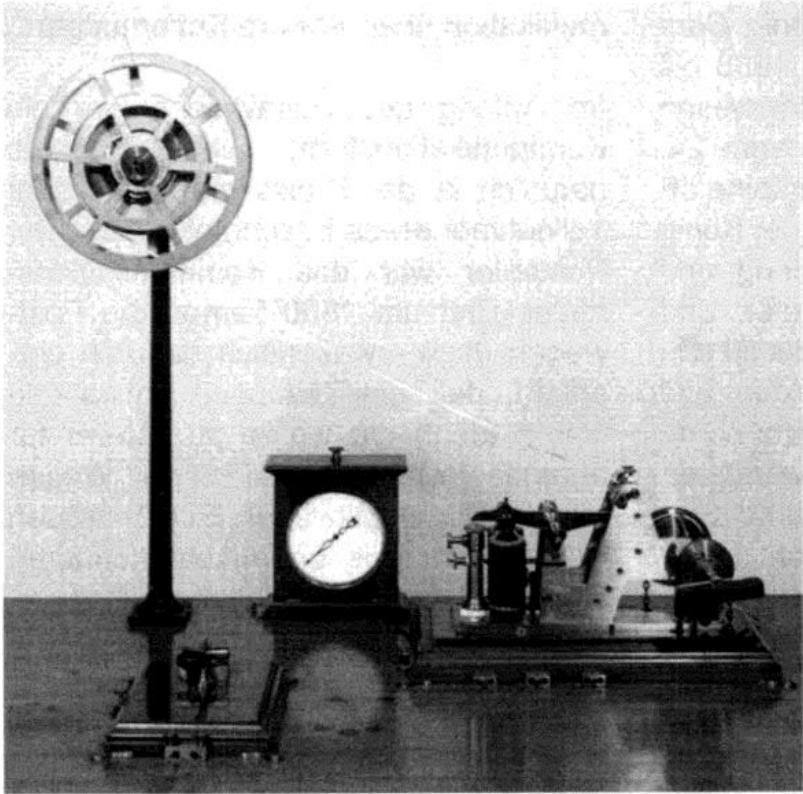


Bild 2: Die erste dänische Telegraphenstation von 1854.

Die erste elektrische Telegrafienlinie wurde 1854 angelegt (Bild 2) und verband Helsingör und Hamburg. Diese beiden Städte waren für den Handel von besonderem Interesse. Schiffe von Übersee hatten Helsingör als erste dänische Anlegestelle, hier war Quarantänestation, und hier wurde Zoll erhoben. Eine Verbindung nach Übersee wie auch zum europäischen Kontinent gab es über Hamburg - und das nahegelegene Altona gehörte zu der Zeit Dänemark an!

Rund ein halbes Jahrhundert waren die Kupferdrähte die einzigen elektrischen Verbindungswege. Das Drahtnetz erforderte elektrische Messungen, und das bedeutete eine fruchtbare

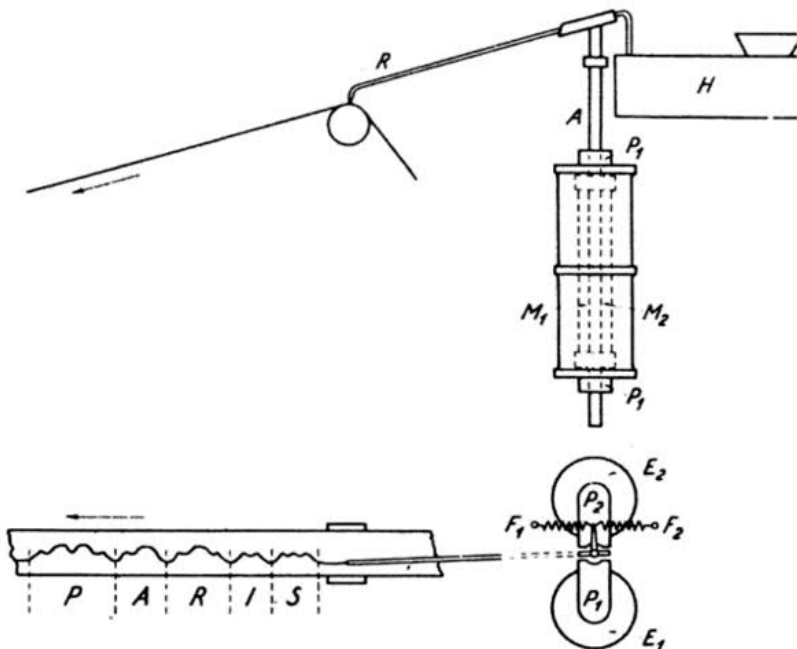
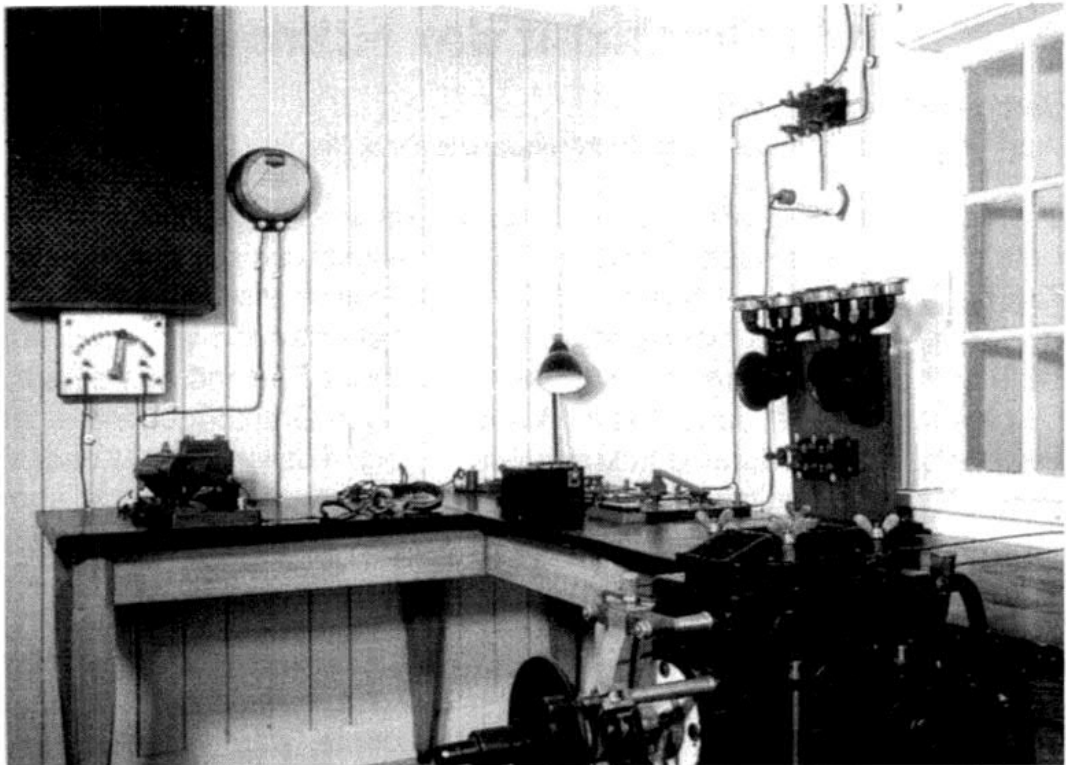


Bild 3: Ein sehr empfindlicher Telegraphenempfänger war der sogenannte Undulator. Die Telegraphenzeichen wurden nicht als Punkte und Striche registriert, sondern als Abweichungen eines tintengefüllten Rohres zu einer Seite wiedergegeben. Das telegraphische Normwort P A R I S (.-. .- .-) ist auf dem Papierstreifen zu erkennen. Leitungsdämpfungen und Einschwingphänomene störten weit weniger als bei späteren Punkt/Strich-Wiedergabegeräten. M1 und M2 sind polarisierte Relais, R das Tintenrohr, H ist der Tintenbehälter. Oben ist das Gerät seitlich, unten ist es von oben gesehen.

Bild 4: Das Labor für Telephonie-sendungen von Valdemar Poulsen (Erfinder des Lichtbogen-senders) um 1910.



Entwicklung von Elektromeßgeräten, was durch zahlreiche Exponate im Museum bestätigt wird.

Dann kam kurz vor der Jahrhundertwende auch die Funktechnik dazu aufgrund der Arbeiten von *Hertz*, *Marconi*, *Valdemar Poulsen* u. a. Hiermit erhielt Dänemark die Möglichkeit, Funkverbindungen mit den Färöer-Inseln und Grönland zu errichten.

Weitere kommunikationstechnische Erfindungen in diesem Jahrhundert, wie z.B. Fernschreiber, Telefax und Bildtelegrafie wurden zum Nutzen der Öffentlichkeit vom Postwesen eingesetzt. Diese reiche Entwicklung wird im **Post & Tele Museum** in den neuen Räumlichkeiten - im Oktober 1998 von der Königin eröffnet - genau in der Mitte Kopenhagens gezeigt. Ein kompletter Rundgang dauert Stunden. Auch wenn man sich nur mit den elektronischen Exponaten begnügt, hat man ein besonderes Erlebnis. Einige Exponate darf man selbst betätigen.

Für das leibliche Wohl sorgt ein Restaurant im Dachgeschoß (natürlich ohne Eintrittsgeld). Von dort hat man einen wunderschönen Blick über Kopenhagen.

Anschrift:

Post & Tele Museum
Köbmagergade

Tel.:

Fax:

E-mail:

Internet: www.ptt-museum.dk

Öffnungszeiten (Museum und Restaurant):

Dienstag-Sonntag: 10 - 17 Uhr,

Mittwoch: 10 - 20 Uhr,

Montag geschlossen.

Eintritt:

Museum (und Restaurant): 30 DKK

Gruppenrabatt

Ermäßigt (Rentner, Studenten): 15 DKK

Kinder unter 12 Jahren: gratis

Mittwoch: gratis für alle.

Aus der Anfangszeit der Mikrowellentechnik

Herbert Döring, Aachen

Mitteilung aus dem Institut für Hochfrequenztechnik der RWTH Aachen

Im folgenden möchte ich an Hand meiner seinerzeitigen Tätigkeit als Röhrentwickler an einem Beispiel schildern, wie die Mikrowellentechnik zu Ende der 30er Jahre ihren Anfang nahm. Beschleunigt durch den zweiten Weltkrieg entstand daraus eine Mikrowellengerätetechnik für vielfältige Aufgaben.

Seit Mitte 1938 war ich wissenschaftlicher Mitarbeiter in der physikalischen Abteilung des von Prof. Ramsauer geführten AEG-Forschungsinstitutes in Berlin. Ich hatte dort als Hochfrequenzingenieur die weitgefaßte Aufgabe, Laufzeiterscheinungen in Elektronenröhren zu untersuchen. Mit einem Kollegen studierte ich gerade die 1935 erschienene theoretische Arbeit des Ehepaares Heil [1], in der die endliche Laufzeit der Elektronen für den Mechanismus einer Röhre nutzbar gemacht ist, da erschien 1939 die Arbeit der Brüder Varian [2] über das Klystron. Wir verfaßten darüber einen ausführlichen Bericht, der 1940 veröffentlicht wurde [3]. Dann beschloßen wir den Bau von Klystrons. Während ich die Entwicklung eines zunächst an der Pumpe arbeitenden Zweikreis-Klystrons (nachempfunden dem Klystron der Varians [2]) beabsichtigte, wollte mein Kollege gleich eine abgeschmolzene Röhre bauen. Durch seinen Weggang zu einem anderen, für eine Röhrentwicklung besser ausgerüsteten Forschungsinstitut, konnte er hier seinen Plan nicht verwirklichen.

Meine Bauform sollte im Mikrowellenbereich bei etwa 30 cm Wellenlänge arbeiten. Im Institut waren zu dieser Zeit

keine Meßgeräte für diesen Wellenlängenbereich vorhanden, außer einem Wellenmesser von Rohde & Schwarz für Wellenlängen von etwa 40 bis 120 cm. Dieser bestand aus einem halbkreisförmigen Drahtbügel und einem drehbaren Abgriff sowie einem Kondensator mit Anzeigedetektor. Der Wellenmesser zeigte dementsprechend nicht sehr genau an.

Da auch kein Oszillator in diesem Frequenzbereich vorhanden war und man ihn zu dieser Zeit auch nicht kaufen konnte, wurde er selbst gebastelt unter Verwendung der Telefunkttriode RS 297. Diese damals moderne Triode hatte einen ebenen Glasboden, in dem 4 kurze Durchführungsstifte eingepreßt waren. Diese trugen im Inneren der Röhre das eigentliche Röhrensystem. Außen war als Schwingkreis an Gitter und Anodenstifte eine Paralleldrahtleitung mit kapazitivem Kurzschlußschieber angeschlossen, siehe Bild 1. Mit dieser Röhre konnte der Meßsender bis herunter zu etwa 50 cm arbeiten, allerdings nicht kontinuierlich, wie sich bei den Arbeiten herausstellte, es waren Schwinglöcher vorhanden. Um diese erkennen zu können, wurde ein aperiodisch arbeitender Anzeigedetektor mit einem in diesem

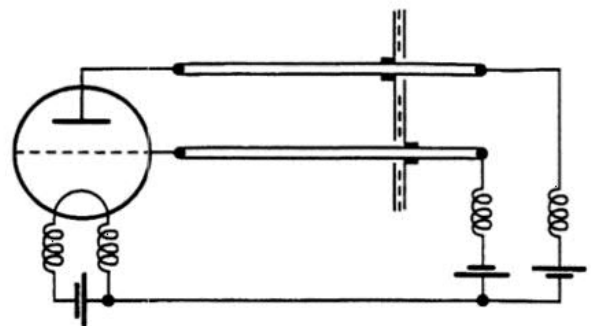


Bild 1: Senderschaltung mit RS 297

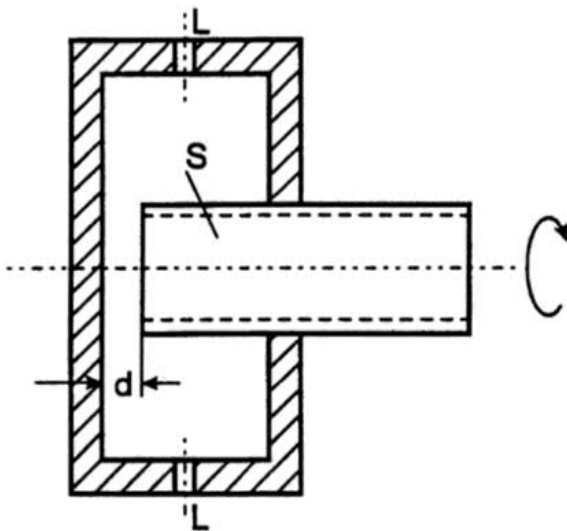


Bild 2: Versuchsresonator mit kapazitivem Stempel

Frequenzbereich noch arbeitenden Siemens-Richtleiter (eine frühe Halbleiterdiode) aufgebaut. Dieser Indikator war stets bei Senderbetrieb im Einsatz.

Als nächstes mußten die Resonatoren entworfen werden. Für diese in der englischen Literatur als „reentrant cavities“ bezeichnete und auf *W. W. Hansen* zurückzuführende Bauform lagen zu dieser Zeit keine brauchbaren Entwurfsunterlagen vor [4]. Daher mußte empirisch vorgegangen werden. Mein Labormechaniker baute zunächst einen kreiszylindrischen Hohlraumresonator für eine E_{010} -Schwingung mit einem einschraubbaren, kapazitiv wirkenden zylindrischen Stempel S auf, siehe Bild 2. Durch mehr oder weniger tiefes Einschrauben des Stempels wurde die Grundschiwingung in verhältnismäßig weiten Grenzen variiert. So konnte eine Abstimmkurve *Resonanzwellenlänge in Abhängigkeit vom Abstand d* aufgenommen werden. Ein- und Auskopplung erfolgten über Koppelschleifen, die über kleine Löcher L am Zylindermantel eingeführt wurden. Im Schwingbetrieb bildet sich zwischen Stempelende und gegenüberliegender

Wand ein verhältnismäßig kurzes elektrisches Längsfeld aus. Durch dieses tritt bei der fertigen Röhre der zu beeinflussende Elektronenstrahl durch (Geschwindigkeitssteuerung bzw. Auskopplung durch Influenz).

Es war damals im Labor ein großes Ereignis, als es uns Anfang 1940 zum ersten Mal gelang, in einem Hohlraumresonator Schwingungen anzuregen, und zwar bei ca. 60 cm Wellenlänge! Dabei betrug der Abstand d zwischen der Resonatorwand und dem eingeschraubten Stempel ca. 3 mm. Glücklicherweise hatte der Oszillator in diesem Frequenzbereich kein Schwingloch. An diesem Resonator konnte auch die Energieein- und -auskopplung studiert werden, auch reine Empirie, aber in diesem Fall nicht kritisch. Dazu erhielt der Resonator im Mantel zwei Öffnungen L, eine für die Einkopplung, eine weitere für die Auskopplung zur Kontrolle des Schwingzustandes. Diese Koppellöcher wurden dann bei der fertigen Röhre durch Keramikscheiben mit einem Koppelstift vakuumdicht mit Pizein abgeschlossen, einem damals häufig verwendeten, harzartigen Dichtungsmaterial. Dieser Koppelstift führte zu dem Innenleiter der außen anzuschließenden Koaxialleitung, im Resonator trug er die Koppelschleife.

Damit konnte die Konstruktion des Klystrons beginnen. Wie Bild 3 zeigt, sind die beiden Resonatoren durch einen metallischen Laufraum fest miteinander verbunden. Der Steuerresonator R_1 ist auf eine Frequenz fest abgestimmt, der Auskoppelresonator R_2 besitzt auf der Röhrenausgangsseite eine Membran M, die mit dem Stempel fest verbunden ist. Durch axiales Bewegen des Stempels kann die Eigenfrequenz des Resonators verändert werden und auf die Frequenz

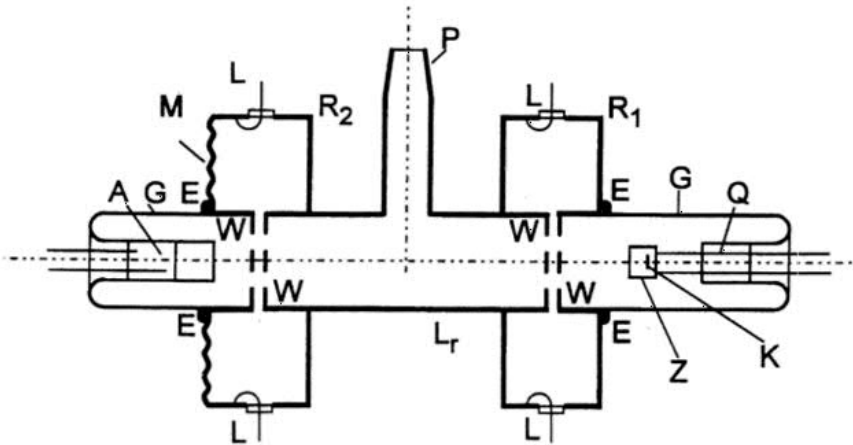


Bild 3: Schematische Skizze des Klystrons

des 1. Resonators abgestimmt werden. Zur Homogenisierung der beiden elektrischen Wechselfelder wurden dünne, hochkantgestellte Wolframblechstreifen W quasi als Gitter eingepreßt. Die Membran ist mit einem Zahnradantrieb versehen, mit dem eine Feineinstellung vorgenommen werden kann. Auf der Membranseite ist auch eine ebene kreisringförmige Fläche vorhanden, auf die eine geschliffene, ebenfalls kreisringförmige Glasfläche E mit der wassergekühlten Anode A aufgesetzt und mit Pizein abgedichtet werden kann, siehe Bild 3.

Der Laufraum trägt in der Mitte einen festen, rohrförmigen Stutzen P, dessen oberes Ende einen konischen Schliff besitzt. Über diesen ist er mit der Pumpleitung verbunden. Auf der rechten Wand des Steuerresonators R_1 sitzt ein den Katodenteil mit einem Quetschfuß Q tragender Glasstutzen G, ebenfalls mit Pizein abgedichtet. Als Katode K wurde eine ebene Spirale mit einem Durchmesser von ca. 12 mm verwendet. Sie besteht aus Wolframdraht von 0,5 mm \varnothing und sitzt in einem Wehneltzylinder Z. Zur Strahlführung dient, wie Bild 4 zeigt, eine über den Katodenteil geschobene Spule,

deren axiale Stellung empirisch bestimmt wurde. Wegen des zunächst nur mäßigen Vakuums konnte durch das blaue Leuchten des Strahles die Strahlfokussierung kontrolliert werden. Ferner sitzt zur weiteren Strahlführung im Laufraum ein in zwei Hälften geteiltes Magnetsystem zu beiden Seiten des Pumpstutzens.

Mit diesem Aufbau wurde bei 60 cm Wellenlänge Verstärkerbetrieb festgestellt. Dann erfolgte eine Umstellung der Röhre auf eine Wellenlänge von 30 cm. Durch Extrapolieren der Meßkurve *Wellenlänge - Abstand d* des Kolbens ergab sich ein Abstand d von etwa 10 mm für eine Wellenlänge von 30 cm. Dazu wurden die Resonatoren wieder auseinandergelötet und die frequenzbestimmenden Stempel auf ca. 10 mm Abstand gebracht, so daß die Grundschiwingung bei 30 cm lag. Da für diese Wellenlänge kein Oszillator zur Verfügung stand und daher auch nicht die Möglichkeit bestand, den Auskoppelresonator durch Verstärkerbetrieb abzustimmen, wurde eine posaunenartig ausziehbare koaxiale Rückkopplungsleitung zwischen Eingangs- und Ausgangsresonator angeschlossen. Dann wurde der Ausgangsresonator so lange verstimmt, bis sich Oszillatorbetrieb bei 30 cm einstellte. Durch Ausziehen der Posaune bzw. Verändern der Elektronenbeschleunigungsspannung konnte auf maximale Ausgangsleistung eingestellt werden. Bild 4 zeigt eine Ansicht des an der Pumpe angeschlossenen Klystrons ohne die Rückkopplungsleitung. Es wurde Mitte 1940 in Betrieb genommen.

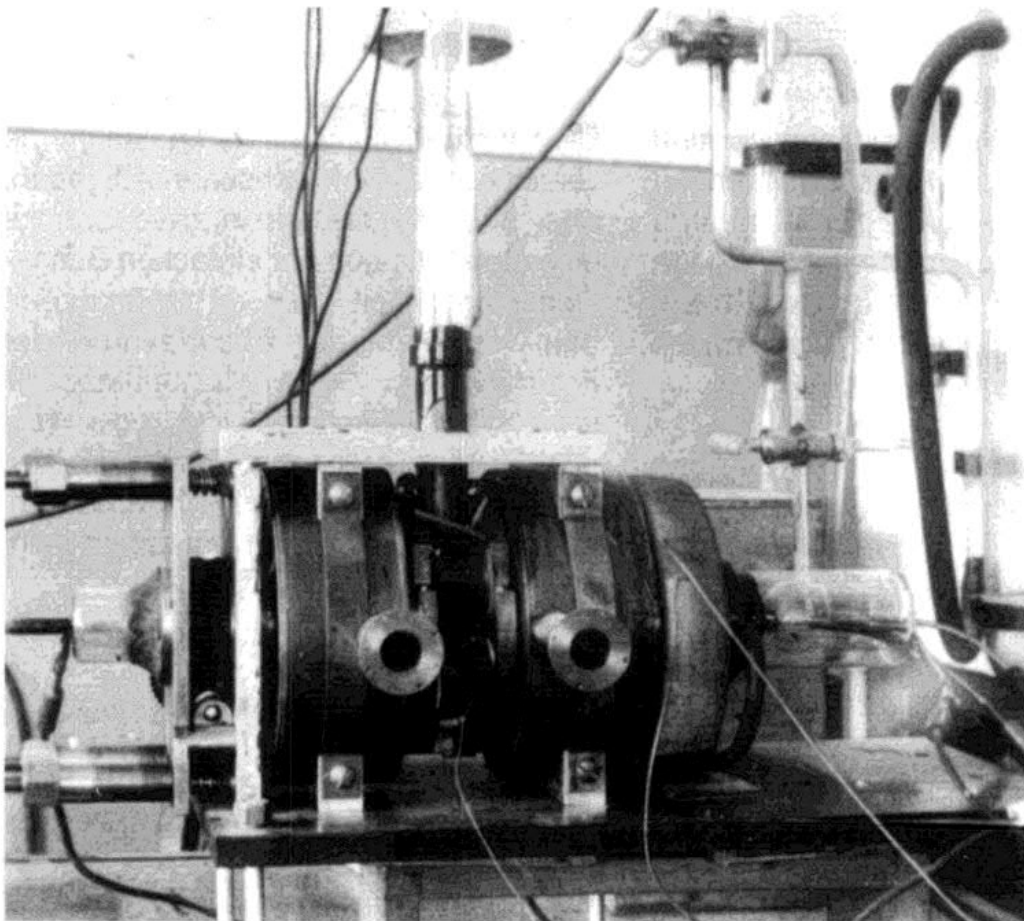


Bild 4:
Ansicht des
Klystrons an
der Pumpe

Bei einer Beschleunigungsspannung von ca. 4000 V und 100 mA Strahlstrom konnte ein kräftiger Schwingbetrieb festgestellt werden. Die Ausgangsleistung wurde dann einer entsockelten Glühbirne zugeführt. Nachdem mehrere 100-W-Glühbirnen durchgebrannt waren, konnte auf eine Ausgangsleistung in der Größenordnung von 100 W bei einem Wirkungsgrad von etwa 25 % geschlossen werden. Durch Modulation über die Wehneltzylinderspannung konnte auch eine Musikübertragung von einer Schallplatte vorgeführt werden. Als Empfänger diente dabei der eingangs erwähnte Indikator mit dem Siemens-Richtleiter mit angeschlossenem Niederfrequenz-Verstärker.

Hervorgehoben sei noch, daß der Aufbau der Röhre einschließlich der Lötarbeiten von einem an der Arbeit sehr

interessierten jungen Feinmechaniker durchgeführt wurde. Die Resonatoren der Röhre wurden aus Vakuumpuffer gefertigt. Die gläsernen Katoden- und Anodenteile wurden in der Glasbläserei des Forschungsinstitutes hergestellt.

An Hand dieses Berichtes läßt sich der Gang der Entwicklung der Mikrowellentechnik erkennen: Erst mußten geeignet geformte Resonatoren gefunden und berechnet werden. Dies ermöglichten die Mitte der 30er Jahre erschienenen Arbeiten von *Southworth*, *Schelkunoff* und nicht zuletzt von *W. W. Hansen* [4]. Dieser hatte bei der Entwicklung von Teilchenbeschleunigern an der Stanford Universität die „reentrant cavities“ wegen ihrer kurzen elektrischen Längsfelder als geeignete Bauform für eine kräftige energetische Wechselwirkung mit einem durchtretenden Elektronenstrahl erkannt.

Elektronenröhren

Das war der erste Schritt bei der Entwicklung des Klystrons. Trotz verschiedener Vorarbeiten in der Zeit um die Jahrhundertwende waren Hohlleiter und Hohlraumresonatoren in Vergessenheit geraten und wurden Mitte der 30er Jahre wieder entdeckt. *F. Borgnis* [5] hatte diese zunächst theoretischen Untersuchungen für ingenieurmäßige Anwendungen handhabbar gemacht.

Der zweite wesentliche Schritt war dann die Erfindung des Klystrons durch die Brüder *Varian* [2]. Mit dieser Laufzeitröhre, in der die in Trioden schädliche Elektronenlaufzeit für den Mechanismus der Röhre nutzbar gemacht wurde, konnten im gesamten Mikrowellenbereich schon damals höhere Leistungen erzielt werden.

Aber auch auf dem Röhrengbiet gab es Vorläufer. Man konnte schon früher im Mikrowellenbereich arbeiten, zunächst mit gedämpften Wellen aus Funkensendern verschiedenster Bauart (siehe z. B. [6]) und dann mit ungedämpften Wellen. Seit 1920 gab es die Bremsfeldröhre [7] als erste „Laufzeitröhre“ und wenige Jahre später das Magnetron, letzteres allerdings noch nicht in der Kombination mit einem Hohlraumresonator [8]. Die so erzielten Leistungen waren zwar klein, ermöglichten dennoch die Durchführung zahlreicher physikalischer Messungen an festen Materialien und Flüssigkeiten. Auch eine erste nachrichtentechnische Anwendung fanden Mikrowellen 1931 in einer mit Bremsfeldröhren bei 18 cm arbeitenden Richtfunkstrecke zwischen Dover und Calais [9]

Erst als Röhren höherer Leistungen und Resonatoren und Hohlleiter vorhanden waren, konnte sich eine Gerätetechnik im Mikrowellenbereich in größerem Um-

fang entwickeln. Diese Entwicklungen wurden durch den einsetzenden 2. Weltkrieg natürlich noch beschleunigt. Die Mikrowellentechnik wird heute für die verschiedensten militärischen Aufgaben, aber auch für zahlreiche zivile Zwecke eingesetzt. Wegen der einfachen Bündelungsmöglichkeit werden Mikrowellen heute z. B. in der Radartechnik, der Funknavigation und Richtfunktechnik sowohl auf irdischen Funkstrecken als auch auf Satellitenübertragungen, im Mobilfunk usw. angewendet, daneben in der Medizintechnik und nicht zuletzt beim „Mikrowellenherd“. □

Literatur

- [1] A. Arsenjewa-Heil u. O. Heil: Eine neue Methode zur Erzeugung kurzer ungedämpfter, elektromagnetischer Wellen hoher Intensität. *Zs. f. Physik* 95 (1935) S. 752 - 762
- [2] Varian, R. H. and Varian, S. E.: A high frequency oscillator and amplifier. *J. of appl. Phys.* 10 (1939) S. 321 - 327
- [3] Döring, H. und Mayer, L.: Geschwindigkeitsgesteuerte Laufzeitröhren. *ETZ* 61 (1940) S. 685 - 690 und 713 - 715
- [4] Hansen, W. W. and Richtmeyer, R. D.: On Resonators suitable for Klystron Oscillators. *J. of appl. Phys.* 10 (1939) März, S. 189 ff
- [5] Borgnis, F.: Die elektrische Grundschwingung zylindrischer Hohlräume. *ZS. f. Hochfrequ. u. El. Akustik* 54 (1939) S. 121 - 128
- [6] Hollmann, H. E.: Physik und Technik der ultrakurzen Wellen. Bd. 1: Erzeugung ultrakurzweiliger Schwingungen. Berlin: Springer 1936
- [7] Barkhausen, H., Kurz, K.: Die kürzesten, mit Vakuumröhren herstellbaren Wellen. *Physik. Zs.* 21 (1920) S. 1 - 6
- [8] Habann, E.: Eine neue Generatorröhre. *Zs. f. Hochfrequ.* 24 (1924) S. 115 - 120 u. 135 - 141
- [9] Clavier, A. G.: Production and Utilisation of Micro-Rays. *El. Communication* 12 (1933) S. 3 - 11

Eine Generation von Fernsehsendern

Günter Kowalski, Pinneberg

Mit der Einführung des zweiten Fernsehprogramms in Deutschland und der intensiven Nutzung des UHF-Bandes wurden von der Bundespost in den Jahren um 1972 die Sendernetze mit neuen Sendern ausgerüstet. Diese Sender waren eine Gemeinschaftsentwicklung der Firmen SEL/Siemens und Telefunken/Rohde & Schwarz (Bilder 1 und 4) und mit sogenannten Klystrons bestückt. Die luftgekühlte Röhre vom Typ YK 1151 (Bilder 2 und 3) wurde von der Firma VALVO speziell für diese Sender entwickelt und lieferte 20 kW Spitzenleistung im Synchronpuls. Die Einführung dieses Senders war bahnbrechend für den Ausbau der UHF-Senderketten in Deutschland. Zum ersten Mal war es in

gemeinsamer Arbeit der Senderentwicklung mit der Röhrenentwicklung gelungen, ein Konzept zu realisieren, in welchem die Ansteuerung der Leistungsrohre direkt aus einer Transistorstufe möglich war. Wie fortschrittlich die gemeinsam entwickelte Technik war, ist daran zu sehen, daß sie über 25 Jahre praktisch unverändert beibehalten wurde.

Nach mehr als 25 Jahren war das damals fortschrittliche Senderkonzept natürlich technisch überholt, und fast alle Sender wurden in den vergangenen Jahren ausgemustert. Sie wurden durch Halbleitersender ersetzt, welche weitgehend durch die Firma Rohde & Schwarz geliefert wurden.

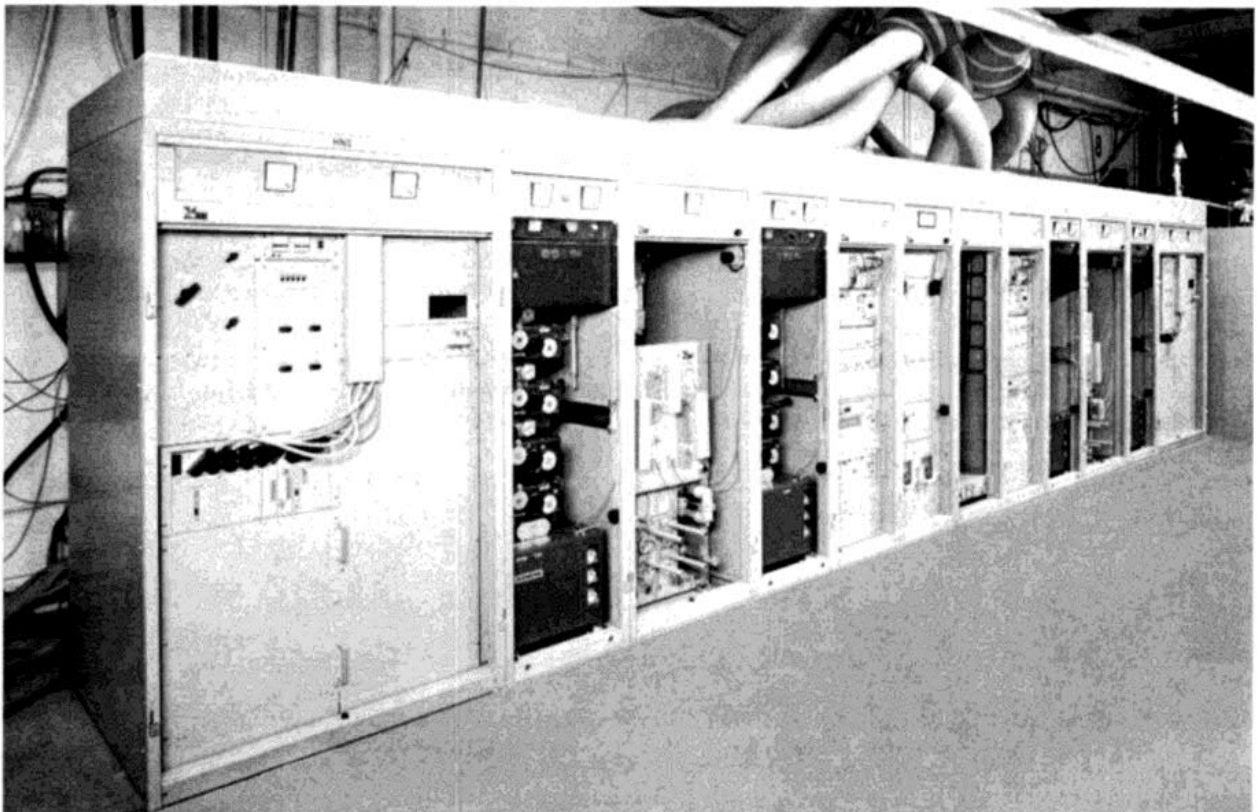
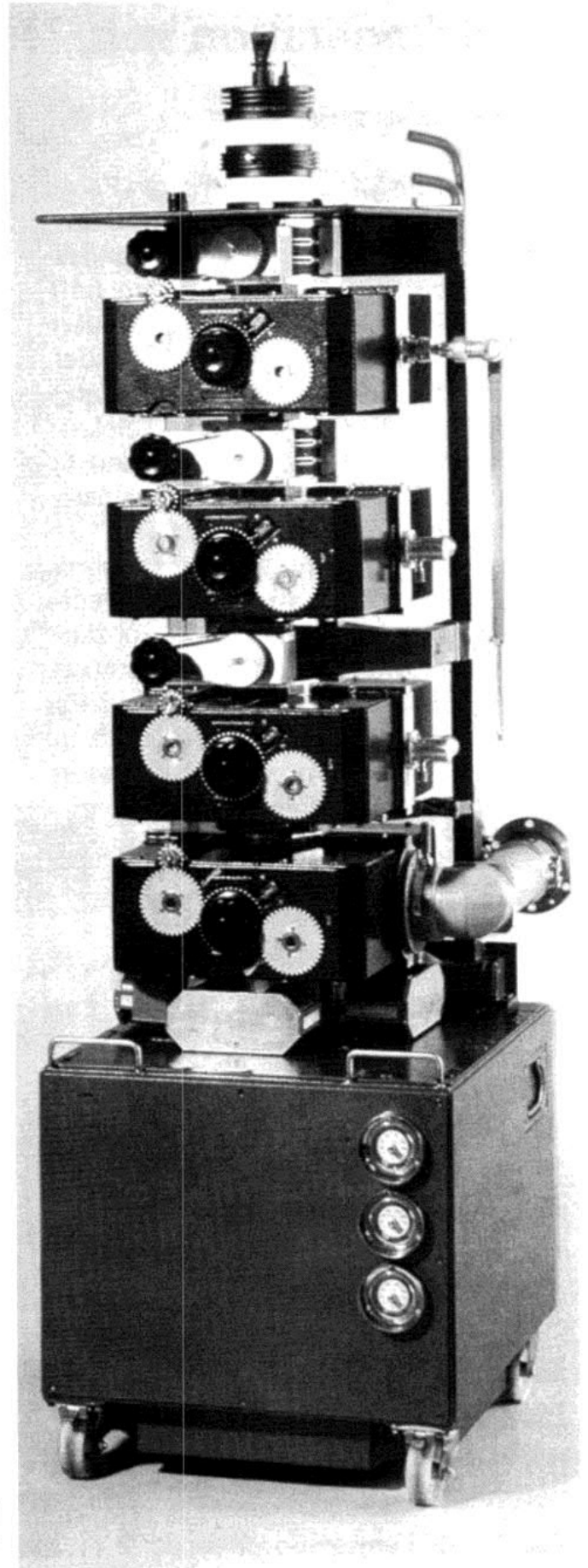
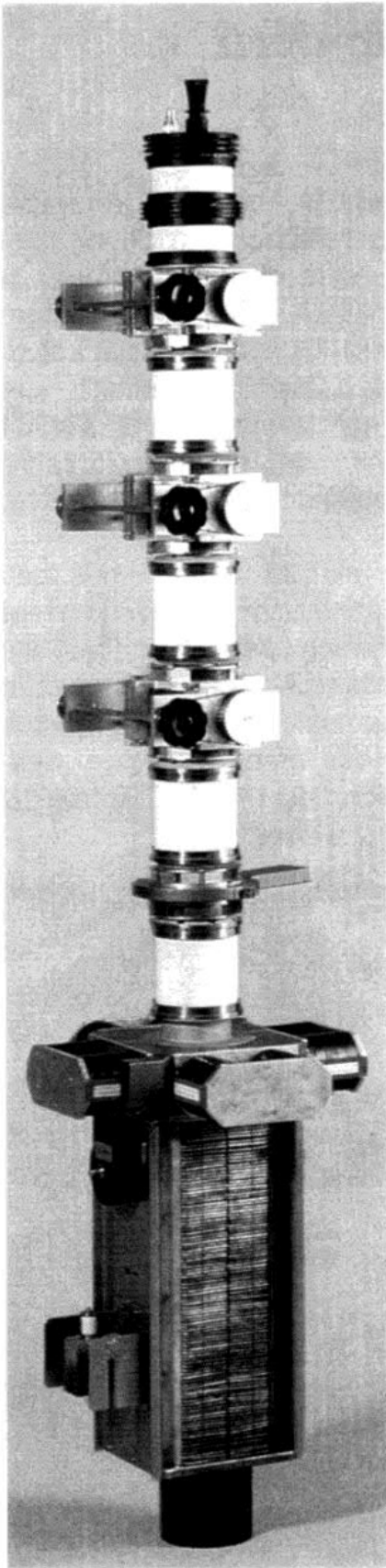


Bild 1: UHF-Fernseh-Doppelsender 2 x 20/4 kW in passiver Reserveschaltung. Gemeinschaftsentwicklung der Firmen Siemens AG und Standard Elektrik Lorenz AG (aus [1]).

Fernsehsender



Bilder 2 und 3: Klystron YK 1151 (1,70 m Höhe), rechts komplett mit Fokussiermagneten (aus [1]).

Die Deutsche Bundespost (heute Deutsche Telekom) bezog alle Klystrons des Typs YK 1151 von der Firma VALVO/PHILIPS (VALVO gehörte seit 1926 zum PHILIPS-Konzern) und war damit für diese ein wichtiger Kunde, denn ein einzelnes Exemplar kostete weit mehr als 100.000 DM. Mit der Auslieferung der letzten Klystrons YK 1151 für eine Ersatzbestückung wurde 1997 die Produktion von Fernsehklystrons bei PHILIPS (ehemals VALVO) eingestellt. Insgesamt setzte die Deutsche Bundespost ca. 850 Exemplare des Klystrontyps YK 1151 für ihre Sender ein.

Angefangen hat die Sendertechnik mit Klystrons bei der Deutschen Bundespost sogar noch früher. Seit 1961 war die Röhre YK 1000 in Betrieb (mit 10 kW Synchronspitzenleistung). Auch nach der Ära der YK 1151 gab es Neuentwicklungen von Röhren-Sendern durch Telefunken/Rohde & Schwarz, die dann das wassergekühlte Klystron YK 1233 benutzten. Die letzte Neuinstallation eines Klystronsenders war 1993 im Sender Lüdenscheid. Man kann mit Recht behaupten, daß mit diesem Sendernetz auf Röhrenbasis eine Epoche der Funkgeschichte vorübergegangen ist.

Wünschenswert wäre es, wenn ein oder zwei solcher Sender in irgendeinem Museum für die Nachwelt erhalten blei-

ben würden, anstatt nach der Ausmusterung verschrottet zu werden. Es ist gut vorstellbar, daß die Deutsche Telekom diese Idee unterstützen würde und auf Anfrage einen Sender behutsam demontriert, um einen Wiederaufbau zu ermöglichen. Leider sind derartige Sender recht voluminös. Sie benötigen eine Stellfläche von ca. 2 m x 5 m. Welcher Sammler oder welches Museum wäre dazu in der Lage? Als Information für Sammler wäre zu erwähnen, daß das älteste noch funktionsfähige Klystron aus dem Jahr 1974 sich im Sender Hamburg befand und über 65.000 Stunden in Betrieb war.

Die Zeit drängt, da die letzten Sender 1999, spätestens aber 2000 ausgemustert werden und doch wohl einige Vorbereitungen für eine Übernahme notwendig sind. Es wäre bedauerlich, wenn eine solche mehr als 25-jährige Epoche der Funkgeschichte einfach untergehen würde. Falls ein Sammler eine Möglichkeit sieht, einen solchen Sender zu übernehmen, kann der Autor gerne die entsprechenden Kontakte knüpfen. Die Sender, die heute noch in Betrieb sind, stehen in Norddeutschland. □

Quelle:

[1] Schmidt, W.: 1) Entwicklung und Stand der Klystrontechnik für UHF-Sender.

2) Klystrontwicklung YK 1151 für das neue UHF-Fernsehsendernetz.

Valvo-Berichte 17 (1973) H. 3, S. 129 - 138

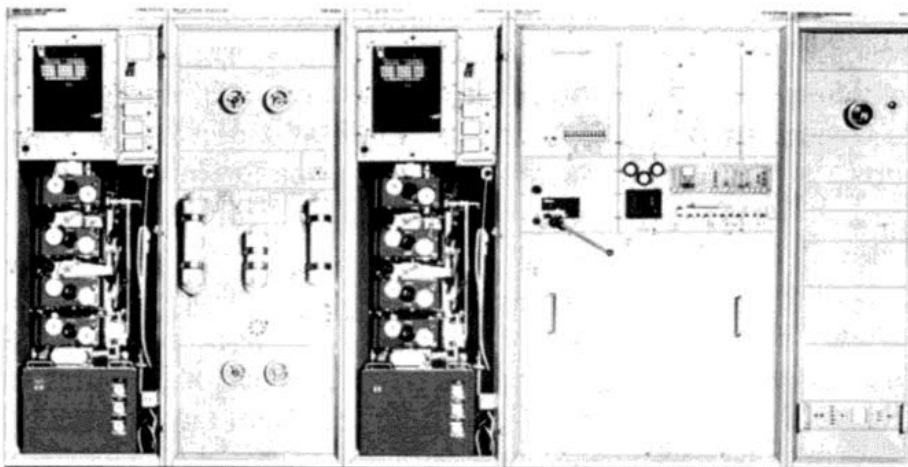


Bild 4: Frontansicht (Breite: 4,1 m) des UHF-Fernseh-Dopplersenders 2 x 20/4 kW in passiver Reserveschaltung. Gemeinschaftsentwicklung der Firmen AEG-Telefunken und Rohde & Schwarz (aus [1]).

Die deutschen Export-Radios 1940 bis 1944

Teil 7: Die Gerätetypen im zweiten Kriegsjahr (5. Folge) mit den Batterieempfängern im dritten Kriegsjahr

Karl Opperskalski, Ramsen



Über 100 neue Super zur Auswahl!

In der ersten Jahreshälfte 1941 - Deutschland überfällt und besetzt weitere Staaten in Europa, im Juni auch die Sowjetunion - wird die deutsche Wirtschaft weiteren enormen Belastungen unterworfen. Die massive Kriegs- und Rüstungsproduktion hat absoluten Vorrang. Auch werden bereits besetzte Länder im Westen, Norden und Süden dazu teilweise entlastend mit einbezogen. Für Deutschland übernehmen die Länder wie Österreich und Holland zunehmend das devisenbringende Exportgeschäft mit Rundfunkgeräten - es zeichnet sich der erste Trend zu den "Verlagerungsgeräten" ab.

Betrachtet man in der FUNKGESCHICHTE Nr. 121, S. 214 nochmals die Diagrammkurven der Rundfunkgeräteproduktion in Deutschland zu dieser Zeit, so sieht man die drastische Abnahme auf weniger als ein Drittel gegenüber der

Fertigung im Jahre 1939!

Die Exportradios wurden seit 1940 bei den Messen in Leipzig und Wien in gemeinschaftlichen Exportmusterschauen gezeigt. Für die Geschäftsabschlüsse wurden die Auslandseinkäufer direkt an die jeweiligen Adressen der Firmenvertretungen vermittelt. Die Anzahl der Firmenvertretungen und die Gerätevielfalt waren erkennbar reduziert, besonders die Typenvielfalt von extravaganten Geräteausführungen, speziell die Exportradios mit mehreren Kurzwellenbereichen in Luxusausstattungen für Übersee. Sie waren infolge des Seekrieges kaum noch zu verkaufen. Das war mit ein Grund für die Trendwende hin zu leichten und kleineren Geräten bis zu den batteriebetriebenen Heim- und Koffergeräten. Viele Länder erhöhten in der Kriegszeit außerdem ihre Gewichtseinfuhrzölle.

Andererseits ergab sich eine starke Entlastung, verbunden mit ganz neuen Vorteilen, durch die Besetzung der Länder Frankreich, Belgien, der Niederlande, des "Protektorats" und des "Generalgouvernements". Diese Wirtschaftsabsatzgebiete zählten jetzt zoll- und währungsrechtlich zum Binnenmarkt! Durch die Bildung von "Großwirtschaftsräumen" wurden auch die Wettbewerbsverhältnisse in diesen Gebieten vollständig verändert (nach: "Die deutsche Ausfuhrarbeit", Radio-Mentor 1941/Nr. 3).

In den Nordgebieten, wie Dänemark, Norwegen, Schweden und Finnland, in denen durch die Kriegseinwirkungen die Zufuhren vom Westen her für Außenhandel und überseeische Rohstoffmärkte abgeschnitten worden waren, ergab sich nun verstärkt der Zwang zum Außenhandel mit Deutschland. Im Südosten - die Länder Bulgarien, Jugoslawien, Rumänien und Ungarn, mit denen die Außenhandelsbilanzen wegen der finanziellen Probleme in diesen Ländern nicht immer ausgeglichen waren - wurden jetzt besondere Anstrengungen unternommen, um die Wirtschaftsbeziehungen, und damit auch für die Radioindustrie, zu verbessern.

Auch für die Schweiz ergaben sich durch die Kriegereignisse in Europa sehr starke Auswirkungen auf das Wirtschaftsleben. Dreiviertel des Außenhandels entfielen auf Europa, nur 24 % der Einfuhr und 29 % der Ausfuhr an Waren entfielen auf die Überseegebiete.

Mit Spanien war in der Zeit von 1936 bis 1939 durch den Bürgerkrieg kaum ein geordneter Außenhandel möglich. Erst nach

der Besetzung Frankreichs wurden wichtige Grenzübergangsstellen eingerichtet und weitere Voraussetzungen für den Handel geschaffen.

Leider erfährt man in den Fachzeitschriften von den im Ausland stattfindenden Messen wie Helsinki, Prag, Paris, Lyon, Marseille, Budapest, aber auch Königsberg und anderen kaum etwas über Umsätze auf dem Gebiet der Rundfunktechnik oder andere fachliche Details. In Deutschland selbst gibt es nur Kurzmitteilungen über Neuzuteilungen von Stückmarken zum Bezug von deutschen Kleinempfängern für die Rundfunkeinzelhändler (gemeint ist der DKE!).

In der vorangegangenen FG Nr. 126 wurde über neue Export-Batteriegeräte berichtet, die in der Zeitschrift "Radio-Progress" genannt wurden. Darüber hinaus sind aber noch weitere Batteriegerätetypen des 2. Kriegsjahres nachzutragen, die in anderen Zeitschriften Erwähnung fanden. Es sind dies Radios von **Horny**: Hornyphon 146 B, vom **Sachsenwerk**: Olympia 413 B, von **Siemens**: Siemens 20 B, von **Zerdik**: Zerdik 63 B und Zerdik 64 B, und der



Hornyphon 146 B

Rundfunkempfänger

Kofferempfänger von **Lorenz**: KL 50 bzw. **Tefag**: KT 500 (letztere von "Radio-Progress" im Maiheft 1941 nur angekündigt).

Aus den Berichterstattungen der Zeitschriften Radio-Mentor, Funkschau und Radio-Helios sind nachfolgend die wichtigsten technischen Daten aufgeführt.

Hornyphon 146 B (Bild auf S. 253)

7 Kreise (mit Zweikreisbandfilter am Eingang für Mittel- und Langwellen)
4 Röhren: KK 2, KF 3, KBC 1, KL 4
3 Wellenbereiche: Kurz 15-52 m, Mittel 190-590 m, Lang 680-2000 m
Zwischenfrequenz: 128 kHz
Orts-/Fern-Schalter
Tonblende kontinuierlich regelbar
Gegenkopplung in besonderer Brückenschaltung
gleichspannungsfreie Zuschaltung eines Zusatzlautsprechers
Sparschaltung von 13 mA auf 9 mA (bei 130-V-Batterie)
Holzgehäuse

Lorenz KL 50 und Tefag KT 500

6 Kreise, 5 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DC 11, DDD 11
auf Einheitschassis (wie auch die anderen Gerätetypen von Lorenz und Tefag).

Die technischen Daten sind identisch mit den in FG Nr. 126 beschriebenen

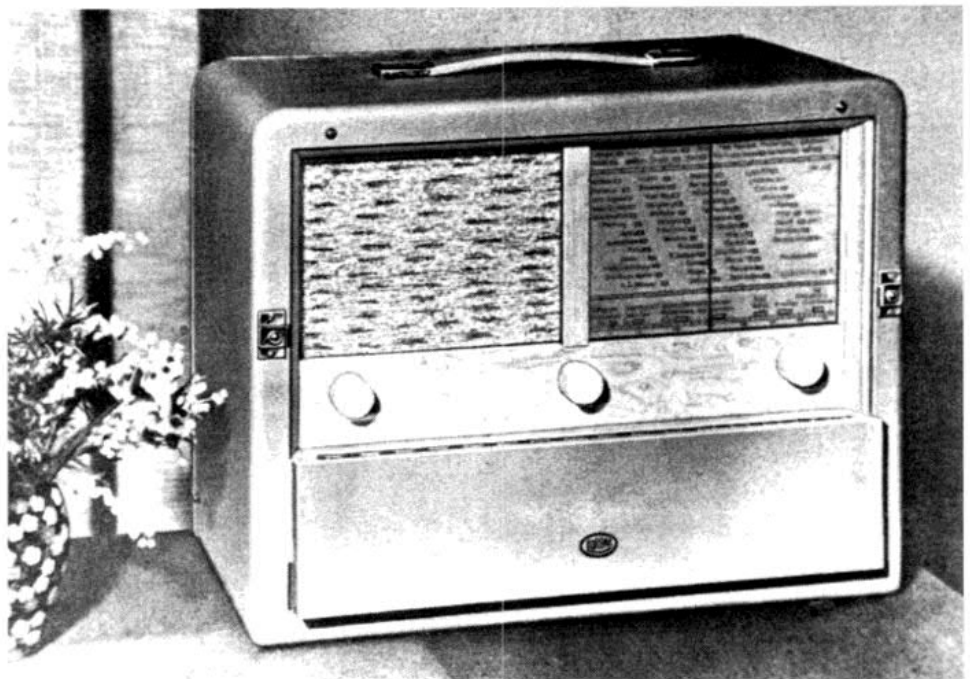
Lorenz BL 41 bzw. Tefag BT 410.



Sachsenwerk Olympia 413 B

Sachsenwerk Olympia 413 B

5 Kreise, 4 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DL 11
3 Wellenbereiche: Kurz 16,5-51 m, Mittel 195-584 m, Lang 790-2100 m
dreifach wirkender Schwundausgleich
permanentdynamischer Konzertlautsprecher
Heizstrom: 0,2 A (ohne Skalenbeleuchtung)
Anodenstrom: 14 mA
hochglanzpoliertes Edelholzgehäuse



Vorangezügelter Kofferempfänger Lorenz KL 50. Dasselbe Gerät wurde unter der Marke Tefag als Typ KT 500 angeboten.



Siemens 20 B

Siemens 20 B

5 Kreise, 4 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DL 11

3 Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang;
Zwischenfrequenz: 468/473 kHz
dreifach wirkender Schwundausgleich
permanentdynamischer Lautsprecher
abschaltbare Skalenbeleuchtung (hier-
für zusätzliche 4,5-V-Taschenlampen-
batterie)

Foto: *Schinzel*

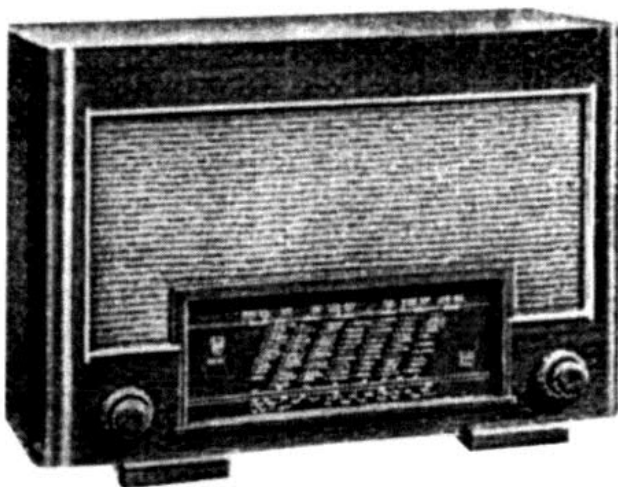
Von der Firma **Zerdik** wurde in "Radio-Helios" 1941/H. 4 ein kleiner, leichter Exportsuperhet vorgestellt, der für Allstrom- und Batteriebetrieb lieferbar war, der **Zerdik 63** (kurz erwähnt in FG Nr. 125, S. 147).

Die Allstromversion war mit den stromsparenden U-11-Röhren bestückt, während das baugleiche Batteriegerät mit den neuen D-11-Röhren ausgestattet wurde.

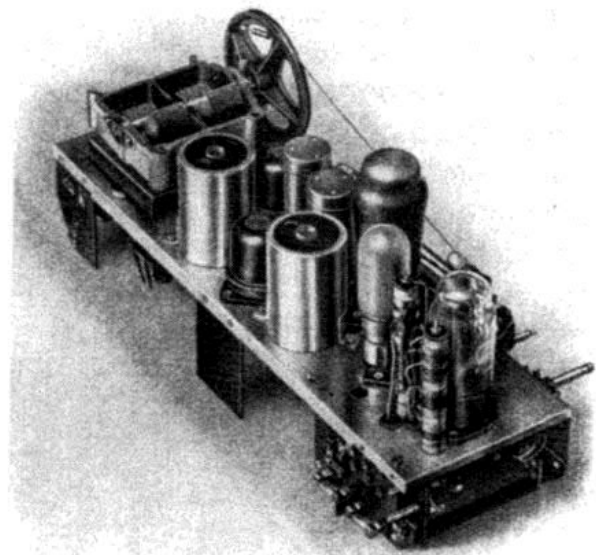
Nach Angaben vom "Museums-Boten" (Wien) Nr. 88 sind die Daten des Zerdik 63 GW gleich denen

des Hornyphon K 36 L und die des Zerdik 63 B gleichen denen des K 46 B von Hornyphon (vgl. FG Nr. 126, S. 203).

Mit gleichen Daten wie der Hornyphon 146 B (vgl. S. 254) ist der andere Vertreter jener Zeit, der **Zerdik 64 B** konstruiert. Eine Gehäuseabbildung liegt leider nicht vor.



Zerdik 63 B



Zerdik 63, Chassisbild der Allstromversion

Rundfunkempfänger

Die Batterieempfänger der Radiosaison 1941/42 (3. Kriegsjahr)

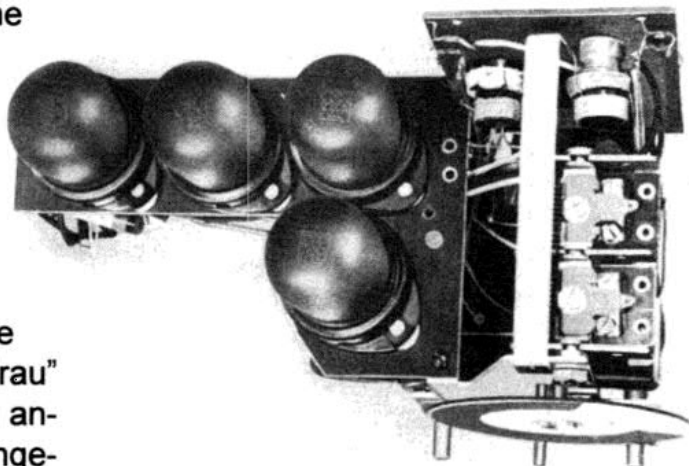
Im Maiheft 1941 von "Radio-Mentor", S. 228, wurde als weitere sensationelle Neuheit in Größe und Gewicht, der **Braun BSK 441 "Piccolo"** vorgestellt. Dieser handliche, gut gelungene Kofferempfänger war gerade mal 30 cm breit und doch ein Vollsuper, bestückt mit vier D-11-Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11 und DL 11. Er besaß Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich und zwei eingebaute Rahmenantennen. Bei Langwellenempfang waren beide Rahmen in Serie, bei Mittelwellenempfang parallel geschaltet. Für Kurzwellen waren eine Hilfsantenne und ein Erdanschluß erforderlich. Die Abmessungen des Gerätes betragen 30 x 22 x 13 cm³, das Gewicht mit Batterien nur knapp 7 kg.

In der Werbung der Zeitschrift "Radio-Progress" wurde dieser kleine Piccolo als "der Radiokoffer für die Frau" propagiert, "der Radiokoffer mit den angenehmen Ausmaßen und dem angenehmen Gewicht".

Eine Neuerung zu dieser Zeit war die Verwendung der inzwischen genormten Luftsauerstoff-Kleinsysteme als Heizbatterien. Mit etwa 75 Stunden Betriebsdauer boten sie für die D-11-Röhren mit 1,2 Volt Heizspannung eine wesentlich bessere Lösung als die bisher üblichen schweren 2-Volt-Akkus.



Braun BSK 441 "Piccolo". Das Bild unten zeigt einen Blick auf das Chassis.



Nora-Kofferempfänger K 41

Der **Nora K 41** wurde als der "neue, schlanke Kofferempfänger" der Öffentlichkeit vorgestellt. Er war nur unwesentlich größer als das Braungerät: 35 x 25 x 11 cm³ mit einem Gesamtgewicht von 7,5 kg.

Weitere Batterieempfänger mit den D-11-Röhren der neuen Saison - wenn auch keine Kofferempfänger - boten die Firmen Horny, Lorenz, Mende, Nora, Tefag, Telefunken und Zerdik an (nach einer Tabelle in Radio-Mentor 1942, Nr. 1, S. 47).

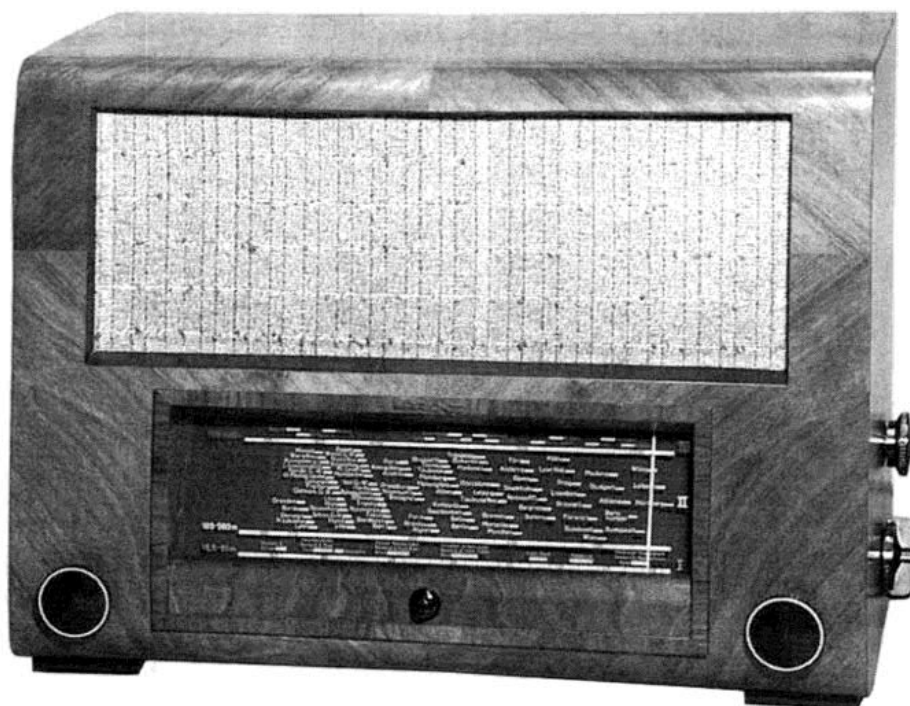
Die neue Exportreihe von **Horny** enthielt den 8-Kreis-Super **257 B** mit 5 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11 DC 11, DDD 11; 3 Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang; ZF: 125 kHz; Holzgehäuse. Den gleichen Typ **Z 257 B** bot auch **Zerdik** an. (Nach Museums-Bote Nr. 89 sind Zerdik 257 B und Hornyphon 257 B gleich.) Horny belieferte das Zerdikwerk auch mit weiteren Chassis-Typen. Leider findet man von diesen Typen in der Literatur keine Gehäuseabbildungen.

Lorenz brachte einen verbesserten Vorjahrestyp heraus, den **Super 15 B**, der auch als **Tefag Super 30 B** mit gleichem Chassis erschien. Beides sind 7-Kreiser mit 5 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DC 11, DDD 11; 3 Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang; ZF: 473 kHz; Holzgehäuse.



Nora K 41, Rückwand abgenommen.

Die Firma **Mende** offerierte den **Super 202 B** im Holzgehäuse mit denselben Kurzdaten wie der Lorenz- bzw. Tefag-Typ. In der oben genannten Tabelle in Radio-Mentor war er als Neuentwicklung angegeben, nach dem speziellen Mende-Messebericht (Radio-Mentor 1941, S. 358) wurde er nach dem Vorjahrestyp Mende 250 B gebaut (Abbildung auf der nächsten Seite).



Lorenz 15 B

Foto: Bömer

Rundfunkempfänger

Nora bot den **Batteriesuper B 61** an, einen 7-Kreiser mit 5 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DC 11, DL 11; 3 Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang; ZF: 473 kHz; Preßstoffgehäuse.

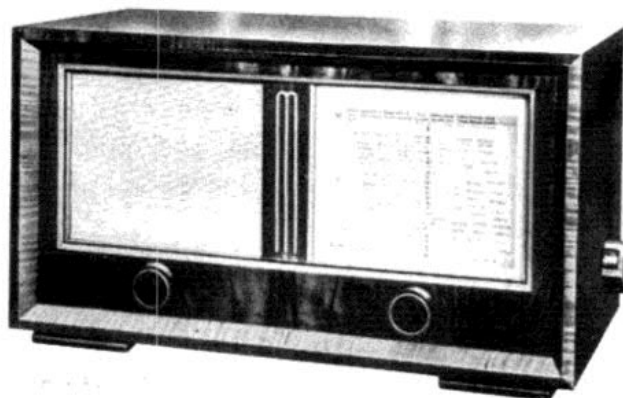
Telefunken brachte in der neuen Modellreihe der Batterieempfänger den **Sparsuper 541 BK** heraus, ein Gerät mit 5 Kreisen und 4 Röhren: DCH 11, DF 11, DAF 11, DL 11; 3 Wellenbereiche: Kurz, Mittel, Lang; ZF: 468 kHz. Er war eine Weiterentwicklung des Vorjahrestyps 54 BK.

Zu den Batteriegeräten bleibt nur noch der **Eumig 432 B** nachzutragen, ein 7-Kreis-Super im Holzgehäuse. Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Batteriegeräten war es das einzige der Modellreihe 1941/42, das noch mit K-Röhren ausgestattet wurde (KK 2, KBC 1, KF 4, KL 4), wahrscheinlich der verbesserte Vorjahres-Typ Eumig 430 B. Eine Gehäuseabbildung liegt leider nicht vor.

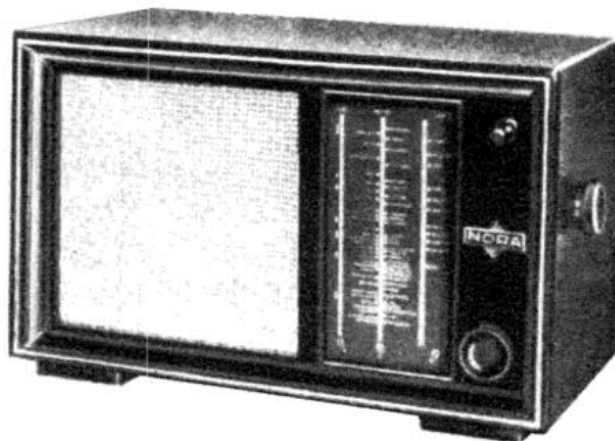
Stellt man nochmals den Bezug zu den Geschehnissen während des Krieges her, wie am Anfang dieses Beitrags geschildert, so waren viele westeuro-



Telefunken 541 BK



Mende 202 B



Nora B 61

päische Länder, wie die Niederlande, Belgien, Frankreich und weitere seit über einem Jahr besetzt, es gab keine Zollschranken mehr, es waren "Großwirtschaftsräume" gebildet. So war es eigentlich naheliegend, daß für die Radiogeräte-Entwicklung und -Fertigung auch die bedeutende Firma **Philips** mit einbezogen wurde. Der "Radio-Mentor" stellte unter "Neue europäische Empfänger" auch die Philips-Geräte vor, so im Aprilheft 1941 den **Philips Universal-koffersuper 122 ABC**. Seine Besonderheit lag nicht nur darin, daß er für alle Stromarten (Wechselstrom/Gleichstrom/Batterie) verwendbar war, sondern auch in der Verwendung von Batterieröhren einer neuen, der **D-21er** Serie.

Über die weitere Entwicklung im Zwergsuperbau und die "Verlagerungsgeräte" mehr in der nächsten Folge. □

Warum
steht's denn da
in der Zeitung,
wenn es nicht zu haben ist?



So fragt oft erstaunt der Kunde. Und doch ist die Erklärung dafür sehr einfach. Früher warb man, um zu verkaufen, heute muß man werben, um nicht vergessen zu werden. Denn all die schönen und begehrten Dinge, die man nun leider heute manchmal nicht be-

kommen kann, weil eben Krieg ist, sind erst durch die Werbung bekannt geworden. Dieses in der Werbung angelegte Volkvermögen wäre verloren, wollte man all dieses Wissen um die Leistungen der deutschen Wirtschaft in Vergessenheit geraten lassen.

Werbung ist der Atem der Wirtschaft. Wer leben will, muß atmen - auch wenn die Luft einmal knapp ist.

NORA

RUNDFUNK

Empfänger



BEKANNT DURCH DIE LEISTUNG
BELIEBT DURCH DEN KLANG!

NORA

NORA-RADIO G.M.B.H.
BERLIN-CHARLOTTENBURG 4

NORA-RADIO G.M.B.H.



NORA im KRIEG
bewahrt wie im Frieden!

BLN-CHARLOTTENBURG 4



*Blaupunkt Gedanken
für Blaupunkt-Freunde*

*Es muß ein rechter Glückspilz sein,
wer einen Blaupunkt will ertoh'n,
der selten ist in heut'ger Zeit.*

*Wie froh und glücklich kann man sein,
bereits den Blaupunkt zu besitzen
und sei er auch schon jahrelang.*

*Behandle Deinen Blaupunkt gut,
und so genießt Du lange noch
den schönsten Blaupunkt-Festabend.*



BLAUPUNKT
Radio

Nicht vergessen  *denn*



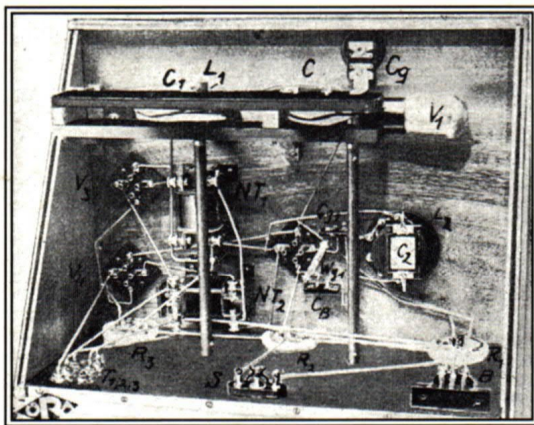
BEI WOHLKLANG KENNT MAN

SCHAUB
Radio

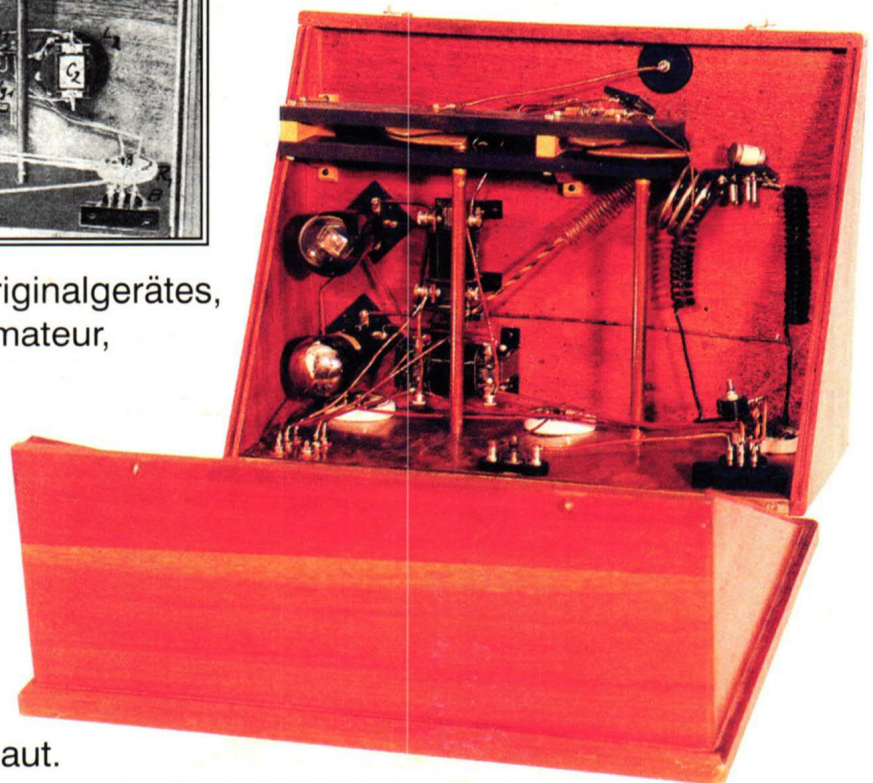
G. SCHAUB APPARATEBAU-GESELLSCHAFT M. B. H.

Zum Beitrag auf S. 211:
Lorenz-UKW-Empfänger,

1928 bei den ersten Rund-
funkversuchen auf der 3-m-
Welle in Chemnitz verwendet.



Innenansicht des Originalgerätes,
aus Österr. Radio-Amateur,
5 (1928) H. 9,
S. 835.



Einziges erhaltenes
Gerät dieses Typs.
UKW-Teil leider
nachträglich umgebaut.

Fotos: E. Erb