

Archiv für das Post- und Fernmeldewesen

Herausgegeben im Auftrag des Bundesministeriums für das Post- und Fernmeldewesen

Erscheint vierteljährlich einmal. Bezugspreis vierteljährlich 50 Pf.
Zu beziehen durch die Post. Einzelnummern durch den Verlag: Postamt Frankfurt (Main) 1

Nr. 6

Frankfurt (Main), August 1950

2. Jahrgang

Inhalt: Der Deutsche Rundfunk bis zum Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplans S. 353. — Die Zivilversorgung (Fortsetzung) S. 455.

Der Deutsche Rundfunk

bis zum Inkrafttreten des Kopenhagener Wellenplans

Von Gerhart Goebel

„Wir würden uns an den Grenzen menschlicher Glückseligkeit glauben und aufgehört haben, weitere Verbesserungen zu erstreben, könnten wir eine Einrichtung ersinnen, die jedem Musik ins Haus sendet. Eine Musik, die vollkommen in ihrer Art, unbeschränkt in ihrer Dauer und jeder Stimmung angepaßt wäre und die darüber hinaus nach Wunsch beginnen und aufhören könnte.“

Edward Bellamy, „Looking backward“ (1888).
[1].

Vorwort

Der Verfasser hat sich in der vorliegenden Arbeit die Aufgabe gestellt, einen zusammenfassenden historischen Rückblick über die technische und organisatorische Entwicklung des Deutschen Rundfunks zu geben von den primitiven Anfängen über eine ungeahnte Blütezeit bis zur „Teildemontage“ durch den Kopenhagener Wellenplan. (Der Deutsche Fernseh-Rundfunk ist hier nicht berücksichtigt worden, weil seine Entwicklung teilweise parallel lief zu der des Hörrundfunks und deshalb in einer besonderen Arbeit behandelt werden soll.) Als Quellen dienten in erster Linie Originalarbeiten aus der noch vorhandenen verstreuten technischen Literatur, insbesondere aus den älteren Jahrgängen des „Archiv für Post und Telegraphie“ und der „Telegraphen- und Fernsprechtechnik“. Akten, Bilder, technische Beschreibungen und andere Unterlagen sind leider im Laufe der Zeit und durch Kriegseinwirkungen zum größten Teil verloren gegangen. Infolgedessen war der Verfasser in zahlreichen Fällen nur auf die persönlichen Erinnerungen der Beteiligten angewiesen. Wo diese Erinnerungen in Widerspruch standen zu den meist spärlichen Angaben in der Literatur, wurde den letzten der Vorzug gegeben. Wo die Meinungen der Beteiligten voneinander abwichen, hat der Verfasser versucht, auf Grund eigener Erfahrungen die Angaben so zusammenzufassen, daß sie den tatsächlichen Verhältnissen so weit wie möglich gerecht werden. Wo ausnahmsweise noch nachprüfbare Einzelheiten — insbesondere aus der Anfangszeit des Rundfunks — aufzutreiben waren, die u. U. auch später noch zur Klärung der einen oder anderen Frage von Interesse gewesen sind oder noch sein können, sind sie mit in die Arbeit aufgenommen worden, selbst auf die Gefahr hin, daß der flüchtige Leser dadurch die „große Linie“ vermissen könnte. Über das Thema Rundfunk sind schon so viele Arbeiten geschrieben worden, die nur die große Linie, dafür aber um so weniger Einzelheiten enthielten, daß der Verfasser glaubte, einen solchen Vorwurf auf sich nehmen zu dürfen. „Il n'y a d'originalité et de vérité que dans les détails“ (Stendhal).

Der Verfasser ist bei seiner Arbeit von so zahlreichen Stellen unterstützt worden, daß es ihm unmöglich ist, allen einzeln zu danken. Besonderen Dank schuldet er der Zentralabteilung des Bundesministeriums für das Post- und Fernmeldewesen (Pressestelle), die den Aufsatz anregte, ferner Herrn Chef-Ing. K. Herz, der die Bearbeitung ermöglichte. Vor allem dankt er dem Vater des Deutschen Rundfunks, Herrn Staatssekretär a. D. Dr. Bredow, der ihm sein reichhaltiges und wertvolles Archiv in Wiesbaden freundlichst zur Verfügung stellte. Dank schuldet er nicht zuletzt dem Senior der Rundfunk-Geschichte, Herrn Dr. K. Wagenführ, für die Überlassung wertvollen historischen Materials und für manchen kritischen Hinweis. Der Verfasser dankt weiterhin allen Dienststellen der Deutschen Post, den Rundfunk-Anstalten — insbesondere dem Nordwestdeutschen Rundfunk — und den drei führenden Firmen der deutschen Funkindustrie für die Überlassung von Bild- und Zahlenmaterial. Vor allem aber gebührt sein Dank all den zahlreichen Rundfunk-Mitarbeitern bei der Deutschen Post, die ihn bereitwilligst durch persönliche Erinnerungen, durch Photos, Berichte aus ihrer Tätigkeit, Quellenhinweise u. a. m. unterstützt haben und deren Arbeit in diesen Zeilen ein bescheidenes Denkmal gesetzt werden soll.

Gliederung

- A. Vorgeschichte.
 - Technische Grundlagen.
 - Organisatorische Vorbereitungen.
- B. Die Entwicklung der Rundfunk-Technik in Deutschland.
 - I. Sendetechnik.
 - a) Hochfrequenz-Technik.
 1. Erste Bauperiode (0,25 kW).
 2. Leistungssteigerung.
 3. Der Rheinlandsender.
 4. Die Großrundfunksender.
 5. Umbausender.
 6. Der Deutschlandsender.
 7. Fahrbare Sender.
 8. Kurzwellensender.
 9. Wiederaufbau nach 1945.
 10. Ultrakurzwellen-Sender.
 - b) Modulationsverfahren.
 - c) Stromversorgungsanlagen.
 - d) Netz-Ersatzanlagen.
 - e) Strahlungsanlagen.
 1. Viertelwellen-Antennen.
 2. Schwundmindernde Antennen.
 3. Kurzwellen-Antennen.
 4. Erdnetze.
 - f) Sendergebäude.
 - II. Aufnahme-Technik.
 - a) Mikrophone.
 - b) Mikrophon-Verstärker und Aussteuerungsmesser.
 - c) Aufnahmeräume (Studios).
 - d) Regie-Räume.
 - e) Funkhäuser.
 - f) Schallspeicherung.
 - III. Übertragungs-Technik
 - a) auf drahtlosem Wege.
 - b) auf Leitungen.
 1. Freileitungen.
 2. Kabel.
 - aa) Kernvierer.
 - bb) Rundfunkadern.
 - 3. Rundfunk-Leitungsverstärker und -Überwachungsgeräte
 - aa) Rundfunk-Leitungsverstärker System 29.
 - bb) Programm-Austausch.
 - cc) Rundfunk-Leitungsverstärker System 34.
 - dd) Trägerfrequenz-Systeme.
 - ee) Überwachungs-Einrichtungen.
 - ff) Rundfunk-Leitungsverstärker System 48.
 - IV. Empfänger-Technik.
 - a) Vorgeschichte.
 - b) Einkreis-Empfänger.
 - c) Mehrkreis-Empfänger.
 - d) Verbesserte Bauteile.
 - e) Qualitätsempfänger und Volksempfänger.
 - f) Höchststand der Empfangstechnik.
 - g) Nachkriegsentwicklung.
 - h) Lautsprecher.
 - V. Gleichwellen-Technik.
 - a) Abhängige Stimmgabelsteuerung.
 - b) Unabhängiges quartzgesteuertes Vergleichsverfahren.
 - VI. Drahtfunk-Technik.
 - a) Niederfrequenter Drahtfunk.
 - b) Hochfrequenter Drahtfunk
 1. auf dem Hochspannungsnetz.
 2. auf dem Fernsprech-Leitungsnetz.
 3. auf dem Niederspannungs-Versorgungsnetz.
- C. Das Rundfunk-Programm.
- D. Die Entwicklung der Rundfunk-Organisation in Deutschland.
 - I. Post und Sendegesellschaften.
 - a) Zuständigkeitsfragen.
 - b) Die Sendegesellschaften.
 - c) Die Reichs-Rundfunkgesellschaft.
 - d) Der Rundfunk-Kommissar.
 - e) Rundfunk-Organisation im Dritten Reich.
 - f) Umgestaltung der deutschen Rundfunk-Organisation nach 1945.
 - II. Rundfunk-Genehmigungen und Rundfunk-Gebühren.
 - III. Rundfunk-Entstörung.
 - IV. Der Rundfunk in den besetzten Gebieten. 1919 . . . 1926.
 - V. Der deutsche Rundfunk im II. Weltkrieg.
 - VI. Wellenverteilung.
 - a) Freie Wellenwahl.
 - b) Genfer Wellenplan.
 - c) Prager Wellenplan.
 - d) Luzerner Wellenplan.
 - e) Wellenplan von Montreux.
 - f) Kopenhagener Wellenplan.
- E. Nachwort.

Verzeichnis der im Text benutzten Abkürzungen.

BGB	Bürgerliches Gesetzbuch.
DBP	Deutsche Bundespost (ab 1949).
DP	Deutsche Post (von 1945 . . . 1949).
DRP	Deutsche Reichspost (bis 1945).
ERB	European Relais Base.
FAG	Fernmeldeanlagen-Gesetz.
MG	Militärregierung.
OMGUS	Office of Military Government United States.
RPM	Reichspost-Ministerium.
RPZ	Reichspost-Zentralamt.
RPF	Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost.
RRG	Reichs-Rundfunkgesellschaft.
RTV	Reichspost- und Telegraphenverwaltung.
TG	Telegraphen-Gesetz.
TRA	Telegraphentechnisches Reichsamt.
VO	Verordnung.

A. Vorgeschichte

Technische Grundlagen

Die Aufgabe, hörfrequente Schwingungen mittels einer elektromagnetischen Trägerschwingung ohne Zuhilfenahme eines Leiters durch den Raum zu übertragen, setzte das Vorhandensein dreier Bauelemente voraus:

1. eines Generators für Wechselstrom sehr hoher Frequenz bei konstanter Amplitude,
2. eines Modulators zur Beeinflussung dieses als Nachrichtenträger dienenden Wechselstroms durch die zu übertragenden Tonfrequenzen,
3. eines Demodulators zur Wiedergewinnung der modulierenden Tonfrequenzen aus der empfangenen modulierten Trägerfrequenz.

Diese drei Teilaufgaben waren bereits Anfang dieses Jahrhunderts gelöst.*)

1900 berichtete Duddell über ein Verfahren zur Erzeugung ungedämpfter Schwingungen mit Hilfe des Gleichstrom-Kohlelichtbogens [4]. Er erzielte Frequenzen bis zu 15 000 Hz bei wenigen Watt Schwingleistung. 1902 gelang V. Poulsen die Erzeugung nahezu beliebig großer Schwingleistungen bei Frequenzen bis zu 3×10^6 Hz dadurch, daß er den Lichtbogen zwischen wassergekühlten Elektroden unter dem Einfluß eines transversalen Magnetfeldes in einer Wasserstoff-Atmosphäre brennen ließ und so eine wesentlich steilere fallende Charakteristik erreichte als Duddell [5; 6]. Poulsen erzielte 1904 mit 200 W Schwingleistung eine Sprechverbindung über 0,2 km [7] und 1907 bereits eine gute Telephonie-Verständigung zwischen Esbjerg und Lingby über 270 km mit nur 900 W Antennenleistung bei einer Wellenlänge von etwa 1 200 m [3]. In Deutschland wurde der Poulsen-Sender seit 1906 von der C. Lorenz-AG. weiter entwickelt und insbesondere bei der Marine eingeführt. In den Vereinigten Staaten hatten inzwischen Alexanderson und Fessenden von der General Electric Co. in den Jahren 1904 . . . 1906 einen Maschinengenerator zur unmittelbaren Erzeugung hoher Frequenzen geschaffen. Diese nach dem Induktorprinzip gebaute Maschine soll bei 81 700 Perioden etwa 1 kW Hochfrequenzleistung abgegeben haben [8; 9; 10]. Mit ihrer Hilfe gelang Fessenden am 11. 12. 1906 die erste „mustergültige Übertragung“ der Sprache zwischen Brant Rock bei Boston und Plymouth (USA) über 18 km [11]. 1907 konnte er auch bei Tage von Brant Rock nach Long Island über 320 km sprechen. Die Hochfrequenzmaschine war dabei unmittelbar in die Antenne geschaltet, die mit der Maschinenfrequenz in Resonanz gebracht wurde.

Bei Telefunken hatte inzwischen, nachdem sich Verhandlungen mit V. Poulsen zerschlagen hatten, C. Schapira einen eigenen Lichtbogensender ent-

wickelt, der bis zu 24 in Reihe geschaltete Kohle-Kupfer-Lichtbögen mit Siedekühlung enthielt [12]. Mit dieser von G. Arco damals noch als „Telephonspielerei“ bezeichneten Anordnung wurden 4 Tage nach den Versuchen von Fessenden die von diesem erzielten Reichweiten auf Welle 1100 m um mehr als das Doppelte überboten. Nach den „Berliner Neuesten Nachrichten“ vom 16. 12. 1906 sprach der damalige Staatssekretär im Reichspostamt, Dr. Sydow, im Telefunken-Laboratorium Berlin, Tempelhofer Ufer 9, am 15. 12. 1906 „als Erster in den Apparat und eröffnete somit eine neue Ära der Telephontechnik“. Seine damals aktuellen Worte: „Was sagen Sie zur Reichstagsauflösung?“ konnte Dr. Schapira auf der Empfangsstelle Nauen unter Anspannung seines Gehörs und seiner Kombinationsgabe verstehen und durch Fernsprecher bestätigen [13].

„Das beste Ergebnis wurde am 15. 11. 1907 mit einer Sprechverbindung Berlin-Rheinsberg auf ca. 75 km erreicht“ [14]. Hierbei wurde nach Mitteilung von H. Bredow bereits gelegentlich Grammophonmusik übertragen. Im gleichen Jahre führte A. Slaby in der Technischen Hochschule Berlin dem Kaiserpaar drahtlos übertragene Musik vor. G. Arco ließ auf der Sendestelle Tempelhofer Ufer vor dem Mikrophon eine Carusoplatte auf einem Trichtergrammophon abspielen, wobei der Kaiserin die Funktionen Carusos und des Grafen Arco bei dieser Vorführung nie ganz klar geworden sein sollen [15].

Im Februar 1913 veranstaltete H. Bredow über die Telefunken-Station Sayville (Long Island) die ersten musikalischen Rundfunkübertragungen im heutigen Sinne mittels eines Maschinensenders. Er konnte am 23. 2. 1913 der Zeitung „The Sun“ telegraphieren: „Die ersten Versuche mit Graf Arco's neuer drahtloser Telephonie sehr befriedigend. An Bord des Dampfers „George Washington“ hörten wir in großer Entfernung „The Star Spangled Banner“ von einem Phonographen, der in der Funkstation Sayville aufgestellt war“ („The Sun“ vom 23. 2. 1913).

Als Modulator diente bei allen damals benutzten Systemen das Kontaktmikrophon, das entweder unmittelbar in die Antenne eingeschaltet wurde (Fessenden, Poulsen) oder einen Teil der Antennenverlängerungsspule überbrückte (Telefunken). Stromstärken bis zu 0,6 A ließen sich noch mit gewöhnlichen Fernsprechk Mikrofonen steuern. Bei größeren Leistungen wurden durch einen Schalltrichter mehrere in Serie oder parallel geschaltete, oft noch mechanisch erschütterte Mikrofonkapseln besprochen [16]. Um einer unzulässigen Erhitzung der Elektroden vorzubeugen, wurden gelegentlich die Körnerkammern mit Wasser gekühlt (Siemens & Halske [17], Fessenden [18]). Die Strombelastbarkeit der Kohlemikrophone ließ sich weiterhin durch Einführung von Wasserstoffgas in die Kohlekammer um etwa 40 % erhöhen [19]. Bei dem Starkstrommikrophon von Egnér-Holmström (1908) wurden die aktiven Mi-

*) Die von Graham Bell 1880 angegebene Lichttelephonie [2] kann nicht als Vorläufer des Rundfunks angesehen werden, weil es sich bei diesem „Photophon“ um eine ausgesprochene Richtverbindung handelte. Bell erzielte damit eine Reichweite von 213 m, während Simon 1897 mit einem ähnlichen Verfahren bereits 3 km und Ruhmer 15 km überbrücken konnte [3].

krophonkontakte mit Wasserstoff gekühlt, während die Wärme des Gehäuses durch fließendes Wasser abgeführt wurde [20]. Mit derartigen Mikrophonen ließen sich Ströme bis zu 15 A steuern.

Anstelle der Kohlemikrophone, deren Körner durch Überlastung leicht verbrannten, wurden auch hydraulische Mikrophone vorgeschlagen, bei denen nach Majorana der Querschnitt [21; 22] oder — nach Chambers [23] — die Länge eines Flüssigkeitsstrahls durch die Schallwellen verändert wurde. Die hierdurch erzielte Widerstandsänderung des Flüssigkeitsstrahls steuerte den Mikrofonstrom.

Größere Trägerleistungen konnten erst mittels teilweiser Vormagnetisierung des letzten Frequenzwandlers von Maschinensendern durch die Mikrofonströme [52] oder — bei Generatoren ohne magnetischen Verdoppler — mit der von Fessenden [24] angegebenen, 1913 von L. Pungs praktisch verwirklichten Steuerdrossel moduliert werden: Der induktive Widerstand einer in die Antenne eingeschalteten Eisenkernspule wurde durch den eine besondere Steuerwicklung auf demselben Eisenkern durchfließenden Mikrofonstrom um etwa 2 Zehnerpotenzen geändert, wobei die Steuerleistung nur 1 . . . 2% der Trägerleistung betrug. Dieser magnetische Modulator wurde sowohl für Lichtbogen- als auch für Maschinensender bis zu etwa 12 kW Trägerleistung bei Wellenlängen von 4000 . . . 250 m benutzt [25], u. a. auch bei der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen, obwohl H. Thurn in einer Beschreibung dieser Station 1920 „aus patentrechtlichen Gründen“ über die erstmals verwandte „neue Modulationsart“ noch nicht berichten konnte [26].

Als Demodulator verwandte Fessenden anfangs ein Bolometer, später ein Liquid Barretter [27] nach Art des von Schloemilch [28] angegebenen elektrolitischen Detektors, während Poulsen zunächst ein im Empfangskreis liegendes Thermokreuz nach Klemenčič [29] zur Demodulation benutzte. Beim Telefunken-System diente ein von Hornemann angegebener, aus einer erhitzten Kupferplatte und einer Platinspitze bestehender Thermodetektor als Gleichrichter [3]. Alle diese Demodulatoren wurden etwa 1906 abgelöst durch die verschiedenen Formen des von F. Braun [30] angegebenen und bis heute verwandten Kristalldetektors [31].

1904 benutzte J. A. Fleming den von T. A. Edison in den Achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts entdeckten, damals noch unerklärbaren Emissionseffekt eines glühenden Kohlefadens im Vakuum zur Gleichrichtung hochfrequenter Schwingungen mittels einer ungesteuerten Röhre in Diodenschaltung [32]. Im selben Jahre beschrieb A. Wehnelt die Fähigkeit glühender, mit einem Erdalkali-Metalloxyd beschichteter Kathoden, Elektronen zu emittieren und eine Stossionisation bei niedrigen Spannungen einzuleiten. Die von ihm angegebene Ventilröhre [33] bildete den Ausgangspunkt für alle späteren Gasdetektoren, Röhrenverstärker und Röhrensender. Im folgenden Jahre veröffentlichte R. v. Lieben die nach ihm benannte Kathodenstrahl-Relaisröhre [34], die jedoch etwa 6 Jahre lang unbeachtet blieb, obwohl der Schutz-

umfang des Lieben-Patentes DRP 179 807 vom 4. 3. 1906 sich ganz allgemein erstreckte auf ein „Kathodenrelais für Stromwellen bis zu den höchsten Frequenzen, dadurch gekennzeichnet, daß langsame, von einer Glühkathode ausgehende Kathodenstrahlen . . . durch die zu verstärkenden Stromwellen derart beeinflußt werden, daß sie in ihrem Stromkreis Wellen gleicher Frequenz, aber höherer Amplitude hervorrufen“.

1905 berichtete L. de Forest nach Versuchen über die Beeinflussung der Leitfähigkeit eines erhitzten Gases durch Hochfrequenzspannungen über einen Glühkathoden-Detektor, die Audionröhre, die sich von der Fleming-Röhre im wesentlichen durch Verwendung einer Relais-Batterie unterschied. 1907 führte de Forest eine dritte Steuerelektrode (Platte symmetrisch zur Kathode) ein [35], die er später durch ein Gitter zwischen Anode und Kathode ersetzte [36]. Als er die deutschen Patentgebühren nicht mehr bezahlen konnte, mußte de Forest (nach S. Loewe) seinem Patentanwalt schreiben: „Hier ist ein großes Geschenk eines Erfinders an das deutsche Reich“ [37]. Auch die Audionröhre blieb, obwohl als Detektor geschaffen, jahrelang unbeachtet, was H. Rukop auf den „antiphysikalischen Geist“ zurückführt, „der damals in der Funkentelegraphie noch den Ausschlag gab“ [38]. Noch um 1909 hielten selbst Fachleute das Anwendungsgebiet der drahtlosen Telephonie für beschränkt. „Ausführbar und vielleicht auch aussichtsvoll“, meinte Postrat Jentsch, „wäre höchstens eine Art drahtloser Telephonzeitung zur gemeinschaftlichen Übermittlung bestimmter Nachrichten an eine größere Anzahl Abonnenten. Bei diesen würden nur einfache Empfangsvorrichtungen für drahtlose Telegraphie aufzustellen sein“ [39].

1910 führten auch v. Lieben und Mitarbeiter eine siebartige Steuerelektrode zwischen Kathode und Anode ein [40], und zwar ohne Kenntnis der sehr ähnlichen Anordnung beim Audion, das erst 1912 in Europa bekannt wurde. 1912 gingen die Liebenschens Erfinderrechte an ein Konsortium über, dem Siemens & Halske, die AEG, Felten & Guilleaume und Telefunken angehörten. Die Röhre wurde zunächst im AEG-Laboratorium weiterentwickelt und 1912 auf dem Kongreß für drahtlose Telegraphie in London erstmalig öffentlich vorgeführt [41]. Am 20. 7. 1912 ging von der AEG ein „Bericht über ein neues Fernsprech-Relais, die sog. Relaislampe“ an das Reichspostamt, das sich daraufhin bereit erklärte, im Laboratorium des Telegraphen-Versuchsamtes die neue Verstärkeröhre erproben zu lassen. Am 20. 9. 1912 erklärten maßgebende Vertreter des Reichspostamtes, daß „nach den vorläufigen Resultaten es nicht ausgeschlossen“ erscheine, „daß die Lampe eine wichtige Anwendung im Fernsprechverkehr seitens der Reichspost erfahren dürfte“ [168].

Die erste Schaltung zur Erzeugung von Tonfrequenz-Schwingungen mittels Röhren stammt anscheinend von L. de Forest (Sommer 1912). Zur induktiven Rückkopplung diente ein Transformator mit Eisenkern [42]. Im März 1913 benutzte A. Meissner bei Telefunken [43; 44] Lieben-Röh-

ren mit Gasfüllung erstmalig zur Erzeugung hochfrequenten Wechselstroms mittels induktiver Rückkopplung in einer „Einrichtung zur Erzeugung elektrischer Schwingungen, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit glühender Kathode oder ionisierter Gasstrecke o. dgl. arbeitendes elektrisches Relais sowohl an seiner Primär- als auch an seiner Sekundärstrecke mit einem schwingungsfähigen System verbunden ist, so daß die in letzterem erregten Anfangsschwingungen durch das Relais verstärkt und aufrecht erhalten werden“. Am 21. 6. 1913 konnte Telefunken den wechselseitigen drahtlosen Sprechverkehr zwischen Berlin und Nauen mit einem Lieben-Röhrensender nach A. Meissner verwirklichen [45]. Damit begann die „Ära des Röhrensenders“ [46; 47]. „In Amerika war dagegen in den maßgebenden Fachkreisen bis in den Herbst jenes Jahres von Röhrensendarbeiten nichts bekannt“, schrieb Meissner 1928 [53]. „Erst nach unseren gut gelungenen Nauen-Empfangsversuchen im Jahre 1913 . . . begannen die Amerikaner, Patente anzumelden“. Und zwar konnten L. d. Forest und E. H. Armstrong aus ihren Laboratoriumsunterlagen nachweisen, daß sie vor dem Termin der deutschen Anmeldung Rückkopplungsschaltungen benutzt hätten, so daß dem Erfinder das Patent nachträglich (swear back) erteilt wurde. Das entsprechende Patent der RCA in Deutschland [165] wurde erst 1920 angemeldet. Offenbar waren die Prioritätsverhältnisse auf dem Gebiet der Röhrenschaltungen schon 1916 derart

die „ersten Veröffentlichungen über die Vorgänge bei diesen Schaltungen“ verdankten wir E. H. Armstrong. Im Jahre 1914 begannen bei Siemens & Halske unter der Mitarbeit von Pirani Versuche mit Hochvakuumröhren, da die bei der AEG hergestellten gasgefüllten Lieben-Röhren in Senderschaltung nur eine Lebensdauer von wenigen Stunden erreichten. (Die grundlegenden Untersuchungen von I. Langmuir über die Glühkathodenemission im Hochvakuum erschienen erst 1914 [48].)

Am 1. 8. 1914 brachte Telefunken den ersten mit Hochvakuum-Trioden (Bild 1) arbeitenden zweistufigen Niederfrequenzverstärker für Hörfempfang heraus, und 1914/15 ging H. Rukop zum Bau von Sendern mit Hochvakuum-Röhren in Dreipunktschaltung (10 W) über, mit denen Anfang 1915 Telephonieversuche zwischen Fürstenbrunn und Seegefeld bei Berlin über 15 km gelangen [45]. Das Mikrophon lag anfangs unmittelbar in der Antenne, später in einem mit der Antenne gekoppelten Absorptionskreis. 1917 wurde bereits die Gitterspannungsmodulation benutzt [52; 83]. Als Empfangsgerät diente 1915 wohl zum ersten Male ein rückgekoppelter Audion-Empfänger nach A. Meissner und E. Schloemilch, „ . . . da durch gekennzeichnet, daß der die verstärkten Hochfrequenzströme aufnehmende Kreis sowohl mit dem die Antennenströme dem Relais zuführenden Kreis zurückgekoppelt, als auch unmittelbar mit dem Indikationsinstrument zum Anzeigen der übertragenen Signale verbunden ist, so daß die Wirkung der Kathodenstrahlröhre sowohl als Verstärker als auch als Gleichrichter für die Hochfrequenzströme auf das Indikationsinstrument zur Geltung kommen kann“. (DRP Nr. 290 257 vom 16. 12. 1913.)

Die weitere Entwicklung der drahtlosen Telephonie während des ersten Weltkrieges läßt sich an Hand der Literatur nicht mehr verfolgen; denn die Geräte wurden, wie Nesper schreibt, „im Interesse der Landesverteidigung“ anscheinend bei allen Staaten sorgfältig geheim gehalten. Der Chronist ist — ebenso wie nach 1939 — zum Teil auf persönliche Erinnerungen der Beteiligten angewiesen, in erster Linie auf die Mitteilungen von H. Bredow, der damals Direktor der Telefunken-Gesellschaft war. Auf Anordnung des Chefs der Feldtelegraphie führte er im Sommer 1917 zusammen mit A. Meissner und v. Lepel an der Westfront bei Rethel Reichweitenversuche mit Röhrensendern durch. Als Versuchstext wurden zunächst Tagesmeldungen und der Heeresbericht durchgegeben. Als Anreiz für die Aufmerksamkeit der abhörenden Funker ließ Bredow vor dem Mikrophon zwischendurch Handharmonika- und Geigensoli spielen und las selbst Heines Gedichte. Einer jener Funker berichtete damals: „Es war ein Fronttag wie jeder andere, auch für die Funkstation des I. AOK . . . In die Meldungen und Funksprüche hinein fiel plötzlich Musik, klar und deutlich. Man nahm die Kopfhörer ab, voll Verwunderung über dieses unverständliche Geschehnis. Aber die Musik war verstummt, sie kam nicht von draußen, sie war die erste (?) gelungene Sen-



Bild 1.

Eine der ersten Hochvakuum-Verstärkerröhren mit tellerförmiger Anode und spiralförmigem Gitter (1916).

verworren, daß J. Zenneck [132] sich im Anhang seines „Lehrbuches der Drahtlosen Telegraphie“ ausdrücklich darauf beschränkte, die Erfinder E. H. Armstrong, L. de Forest, R. v. Lieben, A. Meissner und E. Reiss nur noch in „alphabetischer Reihenfolge“ zu erwähnen und lediglich bemerkte,

dung Hans Bredows“. Sehr bald wurde dieser „Soldatenrundfunk“ von der Obersten Heeresleitung verboten. Die erzielten Reichweiten betrugen 50 . . . 60 km bei 10 W Oberstrichleistung, eine beachtliche Entfernung, wenn man berücksichtigt, daß als Empfänger anfangs nur Detektorgehäte mit zwei Niederfrequenz-Verstärkerstufen [49] dienten. 1917 wurden auch rückgekoppelte Audion-Empfänger und vierstufige aperiodische Hochfrequenzverstärker nach dem 1911 von O. v. Bronk angegebenen Prinzip eingesetzt [50]. Die höchste bis 1918 mit Röhrensendern erreichte Telephonieleistung betrug 200 W [109].

Organisatorische Vorarbeiten

„Das Ende des Krieges machte eine große Anzahl von Militär- und Marinefunkern frei. Es waren dies meistens Leute, die, durch Kriegsdienst ihrer bürgerlichen Beschäftigung entfremdet, nach dessen Beendigung vor der Frage standen, sich eine neue Existenz zu gründen. Unter Führung einzelner besonders ehrgeiziger Männer schlossen sie sich zu Verbänden zusammen und stellten die Forderung auf, daß ihnen das Funkwesen als selbständiger Betriebszweig zu überlassen sei. Es entstand aus diesen Verbänden zunächst tatsächlich die Zentralfunkleitung, die mit Zustimmung der Reichsregierung die vorläufige

Leitung des Funkbetriebes übernahm. Reichregierung und Vollzugsrat schufen sodann die Reichsfunkkommission, der als Aufgabe die Vereinheitlichung des Reichsfunkdienstes übertragen wurde. Die Lösung dieser Aufgabe, die Ende Januar 1919 in der Kommission nach lebhaften Kämpfen zwischen den einzelnen Interessentengruppen gefunden wurde“, war die Gründung einer Reichsfunk-Betriebsverwaltung. „Gleichzeitig bildete das Reichspostministerium (RPM) für das bisher in der Abteilung für Telegraphen- und Fernsprechwesen bearbeitete Funkwesen eine besondere Abteilung für Funktelegraphie und berief zu deren Leitung auf Empfehlung von Prof. K. W. Wagner den Direktor der Telefunken-gesellschaft Bredow. Ministerialdirektor Bredow wurde gleichzeitig zum Leiter der Reichsfunk-Betriebsverwaltung bestellt und vereinigte somit das gesamte Reichsfunkwesen mit Einschluß der Heeres- und Marinefunkstellen, soweit diese nicht zur Aufrechterhaltung des rein militärischen Dienstes unbedingt erforderlich waren, in einer Hand. Damit war zunächst der Übergang des bestimmenden Einflusses der Deutschen Reichspost auf die Funktelegraphie geschaffen. Schon bald stellte sich heraus, daß die Reichsfunk-Betriebsverwaltung, die zunächst noch eine selbständige Reichsbehörde darstellte, als solche den an sie gestellten Anforderungen nicht gerecht werden



Bild 2. Die Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen bei Berlin, die 1919 durch die Deutsche Reichspost von der Militärverwaltung übernommen wurde.

konnte. Die Reichsregierung erkannte das Reichspostministerium durch Erlaß vom 9. April 1919 als Zentralbehörde für das gesamte Funkwesen an und verfügte im Mai 1919, daß die Reichsfunk-Betriebsverwaltung als Funkbetriebsamt der Deutschen Reichspost (DRP) anzugliedern und dem Reichspostministerium unmittelbar zu unterstellen sei. Das Funkbetriebsamt wurde unter die Leitung eines höheren Beamten der Reichstelegraphenverwaltung gestellt und bestand in dieser Form bis zum 29. Dezember 1920, an welchem Tage es in das neu gebildete Telegraphentechnische Reichsamt (TRA) aufging . . . [51]. Das durch die Demobilmachung freigewordene Militär-Funkgerät wurde, soweit es nicht für Zwecke der Reichswehr und der Schutzpolizei verwendet wurde, zum Ausbau eines Reichsfunknetzes benutzt, das die durch den Krieg stark herabgewirtschaftete Drahttelegraphie entlasten sollte. Dieses Inlandfunknetz bestand aus der Hauptfunkstelle König Wusterhausen (Bild 2), 20 Sendestellen und 76 Empfangsstellen bei größeren Postanstalten. Um praktische Erfahrungen auf dem Gebiete der drahtlosen Verbreitung gleichlautender Nachrichten und Darbietungen zu gewinnen, führte die DRP Anfang 1919 zunächst mittels der vorhandenen Empfangsstellen und eines Poulsen-Senders in Königs Wusterhausen einen telegraphischen Presse-Rundspruchdienst ein. Das Wolffsche Telegraphenbüro verbreitete als erstes während der Tagung der Nationalversammlung in Weimar seine Parlamentsberichte teilweise auf diesem Wege. Die bei den Postanstalten empfangenen Nachrichten wurden der Presse durch Fernsprecher oder Boten zugestellt. Der seit dem 1. 11. 1919 regelmäßige Presse-Rundspruchdienst, an dem sich später auch das Hollandsch Nieuwsbureau beteiligte, mußte im Januar 1920 auf Grund des Art. 197 des Versailler Friedensvertrages zunächst eingestellt werden. Er konnte im Mai 1920 unter Beteiligung der Telegraphen-Union neu aufgenommen werden.

Im Juni 1920 beteiligte sich als Lieferer für Wirtschaftsnachrichten die Außenhandelsstelle des Auswärtigen Amtes an diesem Funk-Presse-dienst, aus der später die „Eildienst für amtliche und private Handelsnachrichten G.m.b.H.“ hervorging. Die drei Presse-Büros stellten Anfang 1921 ihren Funkdienst wieder ein, so daß ab Februar 1921 die Eildienst G.m.b.H. als einziges Nachrichtenunternehmen den telegraphischen Wirtschaftsrundspruchdienst weiter durchführte. Eine allgemeine Verbreitung von Nachrichten auf drahtlosem Wege würde freilich — wie H. Bredow am 3. 10. 1919 im Haushaltsausschuß der Nationalversammlung ausführte — erst durch Einführung der drahtlosen Telephonie möglich sein. Im Auftrage der DRP veranstaltete er am 16. 11. 1919 in der „Urania“ einen Experimentvortrag über das Thema: „Funkentelegraphie und Presse“, bei dem über einen vom TRA gebauten Röhrensender anfangs Musik, später Städtenamen und Zahlen übertragen und im Vortragssaal durch lautsprechende Grubentelephone (!) hörbar gemacht wurden. Bei dieser Gelegenheit erörterte

Bredow zum ersten Male die Möglichkeiten eines „Rundfunks an alle“. H. Dominik schrieb hierüber: „Trotzdem der Vortragende streng auf dem Boden nüchterner Sachlichkeit blieb, konnte er doch gelegentlich Zukunftsperspektiven von Jules Vernescher Kühnheit entwerfen. So beispielsweise den zukünftigen politischen Redner, der seine Rede an einer Stelle in den drahtlosen Empfangsapparat spricht, während sie gleichzeitig in tausend verschiedenen Sälen in ganz Deutschland von einer Million Menschen gehört wird.“ [54; 55]. Anfang 1920 wurden auf Veranlassung von Bredow nicht nur vom TRA (H. Harbich), sondern auch von der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen fast täglich $\frac{1}{2}$ Stunde lang Versuche mit drahtloser Übertragung von Sprache durchgeführt, und zwar abwechselnd mit einem Maschinensender und einem 5 kW-Lichtbogensender (Welle 3500 und 2700 m) (Bild 3). Als Mikrophon

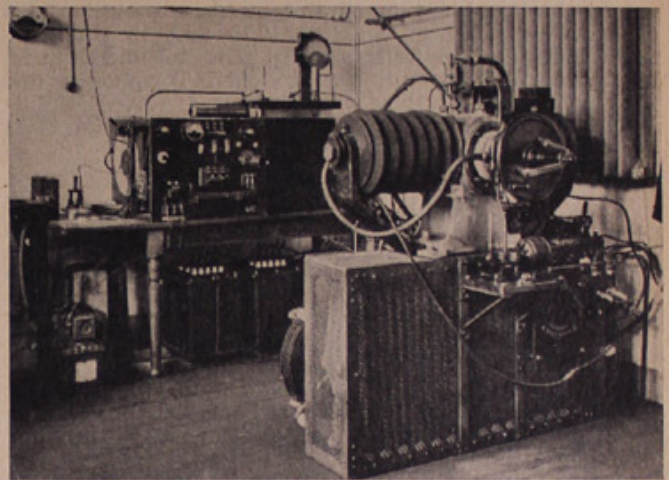


Bild 3. 5 kW-Lichtbogensender Königs Wusterhausen, mit dem Beamte der Hauptfunkstelle am 22. 12. 1920 das erste Rundfunk-Instrumentalkonzert übertrugen.

diente eine gewöhnliche Fernsprechkapsel im Wandarm, die im Senderraum stand. Von Juni 1920 an übertrug die Hauptfunkstelle zwischen den Probetexten auch Schallplattenmusik, wobei das Mikrophon zunächst wieder unmittelbar vor dem Grammophontrichter stand. Am 22. 12. 1920 veranstalteten E. Schwarzkopf und Beamte der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen das erste drahtlose Instrumentalkonzert (Geige, Harmonium, Chorgesang). Der Empfang dieser Sendungen wurde von zahlreichen deutschen Post- und Reichswehrrundfunkstellen, aber auch von vielen kommerziellen und Amateurrundfunkstellen Europas bestätigt. Hier einige Beispiele:

Funkspruch:

Karlsborg, 25. 2. 20 (700 km). Wir hörten Sie sehr gut und jedes Wort deutlich, bitte nun uns antworten. Ihre Telephonieversuche waren glänzend!

Funkspruch:

Moskau, 2. 2. 20 (1700 km). Bei heutigem Telephonieversuch war der vorgelesene deutsche und russische Text gut zu hören. Ganz besonders gut waren zu hören die Worte . . . Auch das Pfeifen war gut hörbar.

Funkspruch:

Karlsborg, 17. 9. 20 (700 km). Guten Morgen! Der Minister und der Generaldirektor der schwedischen Telegraphenverwaltung danken herzlichst für die außerordentlichen Vorführungen.

Luxembourg, den 23. 12. 20 (600 km). Besten Dank für Ihr Gratis-Weihnachtskonzert von gestern, zu welchem ich den Redakteur der Luxembourger Zeitung eingeladen hatte und dessen Bericht Sie im beiliegenden Ausschnitt lesen können...
gez. A. Robert, Professor im Institut E. Metz.

Funkspruch:

Kiel, 22. 12. 20. Funkstelle (300 km). Musik tiptop. Heute abend ein Hoch für Euer Spezielles. — Frohes Fest!

Telegramm:

Königsberg, den 23. 12. 20 (530 km). Ihr Abschiedskonzert in Königsberg wunderbar gehört. Es rief direkte Weihnachtsstimmung hervor, als geborener Berliner und ehemaliger Lehrling der Firma C. Lorenz solche Erfolge zu genießen!

Funkspruch:

Serajewo, 22. 12. 20 (Funkstation 1500 km). Ihr heutiges Telephoniekonzert war ausgezeichnet, ebenso der Gesangsvortrag Ihres Hahnes. Beglückwünschen Ihren Erfolg und Gruß.

Brief:

Cirgglestone-Wakefield, England, Dez. 31. 20 (1200 km). Ich besitze hier eine drahtlose Versuchsstation und empfangen täglich zwischen 12.15 und 13 Uhr Ihre Telephonie. Ihre Telephonie ist sehr laut und kann im ganzen Zimmer mit gewöhnlichen Telefonen und einem 4fach-Verstärker gehört werden... Die Entfernung von hier bis zu Ihrer Station beträgt ungefähr 1200 km. gez. H. H. T. Bu.

Brief:

Veendam, den 23. 12. 1920 (Holland) (850 km). Ich nehme gern zur Veranlassung, Ihnen zu berichten, daß ich seit einigen Tagen mit großem Vergnügen Ihre ausgezeichneten Telephonie-Demonstrationen mitanhöre. Ich empfangen mit 3 nebeneinander aufgestellten amerikanischen „Lateral-Spulen“ und bemerke dabei, daß die Abstimmung sehr leicht ist, aber stelle in erster Reihe fest, daß die Lautstärke der von Ihnen gegebenen Telephonie und Musik sehr „kräftig“ ist, absolut ohne Nebengeräusche prächtig moduliert und die Stimme des Redners deutlich und schön artikuliert klingt...

Während ich mich sehr freue auf die künftigen Ausführungen (die schöne Musik nicht zu vergessen), begrüße ich Sie und wünsche auch für 1921 einen glänzenden Erfolg. gez. O. H.

Am 23. 3. 1921 wurde zu Ostern ein größeres Instrumentalkonzert aus dem Senderraum in Königs Wusterhausen übertragen, und am 8. 6. 1921 konnte unter Mitwirkung von W. Hahn die erste drahtlose Übertragung einer Aufführung (Madame Butterfly) aus der Staatsoper über den Lichtbogensender von Königs Wusterhausen durchgeführt werden [90]. Die Hauptaufgabe dieser Versuche blieb jedoch die Klärung der technischen Bedingungen für eine einwandfreie Sprachübermittlung. Mit einem 2,5-kW-Röhrens sender konnten 1921 bis zu 3900 km überbrückt werden. Im November desselben Jahres wurden Versuche zur Fernbesprechung des Senders Königs Wusterhausen vom Telegraphentechnischen Reichsamt in Berlin aus durchgeführt, und am 18. August 1922 wurde als erste offizielle Rede die Ansprache Bredows im Reichstag anlässlich eines Internationalen Telegraphisten-Wettstreits übertragen [56]. Inzwischen war durch die fortschreitende Entwertung der Mark das Bedürfnis nach schnellster Übermittlung von Preisnotierungen und Kursen derart gestiegen, daß es mit den vorhandenen Nachrichtennetzen selbst unter Zuhilfenahme des telegraphischen Wirtschaftsfunks nicht mehr befriedigt werden konnte. Deshalb

schlug der Geschäftsführer der „Eildienst G.m.b.H.“, E. L. Voss, 1921 der DRP vor, den Wirtschaftsfunk auf drahtlose Telephonie umzustellen und den Beziehern der Nachrichten geeignete Empfänger zur Verfügung zu stellen. Die Gesellschaft übernahm das gesamte Risiko und garantierte für mehrere Jahre sowohl die Betriebskosten eines großen Sprechers als auch eine Mindestzahl an Teilnehmern. (Abkommen mit dem RPM vom 21./27. 6. 1921, ersetzt durch Vertrag vom 30. 12. 1922). Die infolge der innerpolitischen Wirren in Deutschland damals noch bestehenden Bedenken des Reichsministeriums des Inneren und des Reichswehrministeriums gegen eine Benutzung von Empfängern durch Privatleute wurden k.H. dadurch beseitigt, daß die DRP den Nachrichtenbeziehern fest abgestimmte und plombierte Geräte vermietete.

Nachdem von den drei damals bedeutendsten Firmen, Telefunken, C. Lorenz und Dr. E. F. Huth in Zusammenarbeit mit dem Telegraphentechnischen Reichsamt (TRA) ein Einheits-Rundspruchempfänger mit Netzanschlußgerät [57] entwickelt worden war, wurde der Wirtschafts-Rundspruchdienst am 1. 9. 1922 offiziell eingeführt, „um an Stelle vieler nicht nachprüfbarer Gerüchte ein objektives Tatsachenmaterial schnell und allgemein durch den Funkdienst verbreiten zu können“. [213]. Der 2,5 kW Sender in Königs Wusterhausen wurde von der Eildienst G.m.b.H. oder von der Börse in Berlin fernbesprochen. Bei Kabelstörungen war noch ein drahtloser Besprechungsweg über einen kleinen Sender im Haupttelegraphenamt vorgesehen. Das Rechtsverhältnis zwischen der DRP und den Rundspruch-Teilnehmern wurde durch die Amtsblattverfügung 1/1923 geregelt. Die an die RTV zu zahlende Gebühr betrug vierteljährlich 150 Goldmark. [58]. Der Dienst machte während der Inflation eine wilde Spekulation auf Grund lokal verschiedener Kursnotierungen praktisch unmöglich. Seine volkswirt-

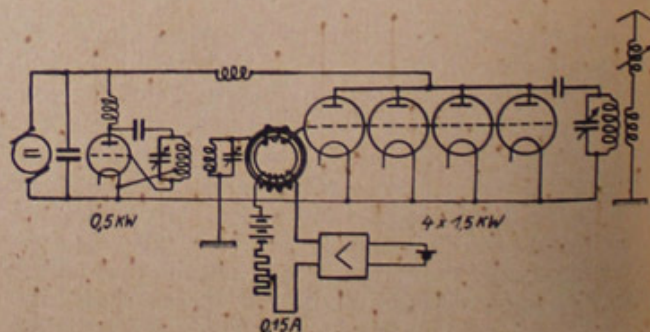


Bild 4. Schaltbild des von Beamten der DRP 1923 erbauten 1,5 kW-„Konzertsenders“ Königs Wusterhausen.

schaftliche Bedeutung wurde von allen maßgebenden Kreisen anerkannt. Nebenbei diente er der DRP dazu, weitere praktische Betriebserfahrungen für den technisch viel schwierigeren Unterhaltungsrundfunk zu sammeln. Inzwischen hatte das Personal von Königs Wusterhausen aus alten Löschfunkensendern und Röhren einen fremdgesteuerten 1,5 kW-„Konzertsender“ zusammengebaut, der mittels einer in der Gitterzuleitung der

Endstufe liegenden Eisenkern-Drossel (nach einem Patent von E. Schwarzkopf) moduliert wurde (Bild 4). Als Tonabnehmer bei Schallplattenübertragung diente ein Feldtelefon-Hörer, der anfangs an Stelle des Trichters auf den Tonarm des Gramophons aufgesteckt wurde. Seit Frühjahr 1923 wurde die Bewegung der Grammophonnadel ähnlich wie bei den heutigen elektrischen Tonabnehmern durch ein Hebelwerk unmittelbar auf die Eisenmembran des Tonabnehmer-Telefons übertragen. Als ersten Besprechungsraum hatte man in Königs Wusterhausen im Mai 1923 ein Brausebad von $2,3 \times 3,1 \times 3,5 \text{ m}^3$ eingerichtet, dessen Nachhall durch alte Militäardecken gedämpft wurde. Am 13. 5. 1923 fand das erste einer langen Reihe regelmäßiger Sonntagskonzerte der Hauptfunkstelle statt, und zwar mit beiden Sendern auf Welle 4000 und 2700 m. Es wirkten neben E. Schwarzkopf die Telegraphenbeamten H. Otto (Klarinette) und E. Naumann (Piston) mit. Infolge der Nichtlinearitäten und ausgeprägten Resonanzlagen der benutzten Fernsprechmikrophone war das Zusammenspiel mehrerer Instrumente allerdings noch umso unbefriedigender, je weiter diese vom Mikrophon entfernt waren. Nach Einrichtung eines größeren Besprechungsraums versuchte man, die Einzelinstrumente in verschiedenen Räumen unterzubringen, wobei die Geigenstimme dem die zweite Stimme spielenden Cellisten (H. Gerlach) durch Kopfhörer übermittelt wurde.

Anfang 1923 verbesserte Schwarzkopf die Eigenschaften der Kohle-Fernsprechmikrophone durch Einfügen von Wattedämpfungspolstern und durch die — allerdings zufällige — Einführung des Querstromprinzips. Mehrere Mikrophonkapseln wurden in einem dicken Filzblock zusammengefaßt, und gegen störenden Nachhall wurde die-



Bild 5. Der verbesserte Konzert-Aufnahmerraum der Reichspost-Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen mit der „kleinen Besetzung“. Obertelegraphensekretär Otto (Klarinette), Obertelegraphensekretär Körber (Violine), Fräulein Weist vom Haupttelegraphenamte Berlin (Gesang). Der Name des Pianisten war nicht mehr festzustellen. Im Hintergrund ein von E. Schwarzkopf konstruiertes resonanzfreies Kohle-Mehrfachmikrophon in der sog. „Schmalzrolle“, einem den schädlichen Nachhall dämpfenden Tuchzelt. Durch Verschieben der Vorhänge ließ sich die Akustik des Aufnahmerraums ändern (Januar 1923).



Bild 6. Rundfunkkonzert von Königs Wusterhausen mit elektromagnetischen Einzelmikrophonen auf den Instrumenten (15. 10. 1923). V. l. n. r.: Urack, Otto, Deman, Mitlacher, Frä. Weist, Dechert.

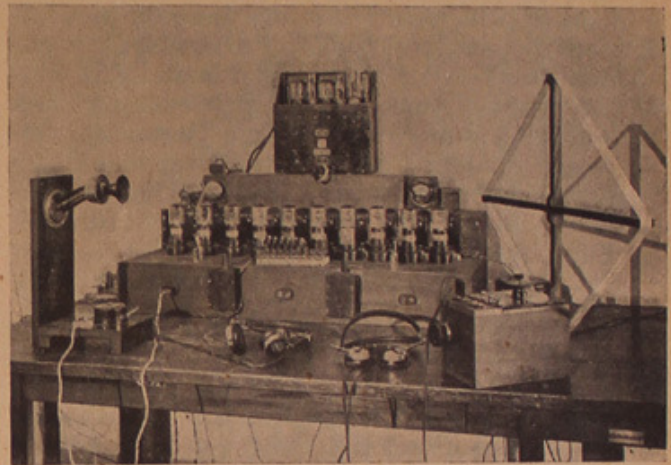


Bild 7. Trenn- und Regelverstärker für die Einzelmikrophone. (Königs Wusterhausen, 15. 10. 1923).

ses Mikrophon durch eine aus Holzleisten und Decken gefertigte Mulde (Bild 5) abgeschirmt. Die Schwierigkeiten des Zusammenspiels mehrerer Instrumente konnten endlich dadurch überwunden werden, daß nach einem Vorschlag von E. Schwarzkopf auf jedem Instrument ein als magnetisches Mikrophon wirkender Fernhörer befestigt wurde (Bild 6). Eine gegenseitige Beeinflussung der Einzelmikrophone mußte durch 10 Trenn-Verstärkerröhren verhindert werden. (Bild 7). Das Gesamt-Klangbild konnte dadurch zum ersten Male elektrisch durch partielle Regelung der Einzelmikrophone beeinflusst werden [56].

Auf Grund der günstigen Aufnahme der Königs Wusterhausener Musiksendungen in aller Welt schlug H. Bredow bereits im Sommer 1922 dem damaligen Reichspostminister Giesberts die Einführung eines allgemeinen Unterhaltungsrundfunks vor, für den die Mittel durch ein Kuratorium hervorragender Männer in der Öffentlichkeit aufgebracht werden sollten. Dieser vom Minister prinzipiell gutgeheißene Plan konnte infolge seines Rücktritts im November 1922 nicht mehr verwirklicht werden. Sein Nachfolger, Dr. Stingl, stand dem Gedanken eines Unterhaltungs-

rundfunks nicht gerade ablehnend gegenüber, aber inzwischen hatte sich die Wirtschaftslage der DRP derart verschlechtert, daß an einen Aufwand irgendwelcher Mittel für diesen Zweck nicht zu denken war [59]. Zudem gab es damals „in Deutschland nur wenige Persönlichkeiten, die davon überzeugt waren, daß es sich beim Rundfunk um ein kulturell und wirtschaftlich gleich bedeutendes Unternehmen“ handle. Die Verfechter dieses Gedankens wurden allgemein als Phantasten betrachtet, und wenige Stellen waren bereit, praktisch zu helfen. Eine erfreuliche Ausnahme machten die während der Vorarbeiten bereits in Entwicklung befindlichen Funkvereine [55] (der 1. Radio-Klub in Berlin wurde am 6. 4. 1923 gegründet), aber diese strebten nach einer völligen Freigabe des Rundfunks nach dem Beispiel der Vereinigten Staaten, eine Forderung, der weder die DRP mit Rücksicht auf die Wahrung des Telegraphengeheimnisses bei den damals nur von ihr betriebenen kommerziellen Diensten, noch das Reichsministerium des Inneren im Hinblick auf die gespannte politische Lage in Deutschland entsprechen zu können glaubten. „Ein Umschwung in den Ansichten der Behörden trat erst ein, als im Sommer 1923 private Organisationen zusammen mit der Funkindustrie dem damaligen Reichspräsidenten Ebert über einen privaten Sender zum ersten Male Saaltelephonie vorführten. Die Experimente erweckten beim Reichspräsidenten und bei der Presse großes Interesse . . .“ [147].

Inzwischen hatten sich nach dem Vorbild Englands die drei maßgebenden Firmen der deutschen Funkindustrie unter der Führung Telefunks im Oktober 1922 zu einer „Rundfunkgesellschaft m.b.H.“ zum Bau und Betrieb von Sendeanlagen und zur Herstellung und zum Vertrieb von Empfängern zusammengeschlossen. Die Verhandlungen dieser Gesellschaft mit der DRP zerschlugen sich jedoch, da die Post nicht gewillt war, das Telegraphenregal durch ein privatwirtschaftlich-technisches Sendemonopol durchbrechen zu lassen und da es außerdem zweckmäßig erschien, auch die außerhalb dieser Patentinhabergruppe stehenden Firmen zur Lieferung von Empfangsgeräten für einen allgemeinen Volksrundfunk heranzuziehen. Die DRP faßte deshalb den damals beispiellosen Beschluß, die Sender in eigener Regie zu errichten und zu betreiben, dagegen die Programmgestaltung unabhängiger privater Initiative zu überlassen. Hierzu fand sich als erster der Vorsitzende des Verwaltungsrates der Zweigstellen des Auswärtigen Amtes, Generalkonsul Roselius, Bremen, bereit, der mit dem Leiter der Eildienst G.m.b.H. im Mai 1922 die Gesellschaft „Deutsche Stunde für Drahtlose Belehrung und Unterhaltung“ gründete, die bis zum Sommer 1923 die Verwirklichung eines „Saalfunks“ plante, dessen Programm durch einen Zentralsender in Berlin ausgestrahlt und in öffentlichen Lokalen dem Publikum gegen Entgelt durch Lautsprecher vermittelt werden sollte. Dies entsprach jedoch nicht der Absicht Bredows, der vielmehr den verschiedenen deutschen Kulturkreisen Gelegenheit geben wollte,

durch den Rundfunk einen möglichst großen Teil ihrer Bevölkerung mit eigenen bodenständigen Sendungen zu unterhalten.

Das Reich konnte angesichts der fortschreitenden Geldentwertung keinerlei mit der Verwirklichung eines solchen dezentralisierten Rundfunkplans verbundenes Risiko auf sich nehmen, zumal da damals von Bayern die Frage aufgeworfen wurde, „ob die jetzige Zeit, in der Behörden aller Länder auf Veranlassung der Reichsregierung und mit Rücksicht auf die Notlage des Volkes auf die Einschränkung aller Lustbarkeit drängen, für Einführung solcher Neuerungen gerade günstig gewählt ist“. [61].

Deshalb wurde im Sommer 1923 vom RPM erneut mit der „Deutschen Stunde“ über ein abgewandeltes Projekt verhandelt, und die Gesellschaft erklärte sich trotz der völligen Ungewißheit über die Höhe der zu erwartenden Beteiligung bereit, gegen einen Anteil an den Genehmigungsgebühren für die privaten Empfangsanlagen die Kosten für die Programmgestaltung und für den Betrieb mehrerer Sender auf die Dauer von 5 Jahren zu übernehmen unter dem Vorbehalt, die Erfüllung dieses mit der DRP abzuschließenden Vertrages „einer anderen, dem RPM genehmen Gesellschaft“ übertragen zu dürfen [60]. Das Reichsgebiet wurde entsprechend seiner staatspolitischen und kulturellen Struktur und im Hinblick auf den damaligen Stand der Funktechnik in 9 Sendebezirke eingeteilt, in deren Mittelpunkt je ein Sender aufgestellt und eine Bezirks-Programmgesellschaft auf privatrechtlicher Grundlage gegründet werden sollte, deren Betriebskapital von Privatunternehmern aufzubringen war. Vorgesehen waren:

1. der Norddeutsche Bezirk (Berlin)
2. der Schlesische Bezirk (Breslau)
3. der Südwestdeutsche Bezirk (Frankfurt/M)
4. der Niederdeutsche Bezirk (Hamburg)
5. der Ostmarken-Bezirk (Königsberg)
6. der Mitteldeutsche Bezirk (Leipzig)
7. der Westdeutsche Bezirk (Münster)
8. der Bayrische Bezirk (München)
9. der Süddeutsche Bezirk (Stuttgart).

Diesem Plan gegenüber hegte der Reichsminister des Inneren Bedenken, die Konzession für die funktelphonische Verbreitung allgemeiner Nachrichten einer privaten Gesellschaft zu erteilen. Man vertrat den Standpunkt, daß das Reich zur Wahrung seiner Interessen an einer derartigen Gesellschaft beteiligt sein müsse. Der Reichspostminister hingegen befürchtete, mit einer Beteiligung des Reiches die Verantwortung für das Arbeiten des neuen Dienstes übernehmen zu müssen, was wegen der Möglichkeit etwaiger Angriffe gegen die beteiligten Behörden unerwünscht gewesen wäre. Daraufhin schlug Bredow vor, die Nachrichtensendungen einer dem Innenministerium nahestehenden Gesellschaft „Drahtloser Dienst AG. für Buch und Presse“ (Dradag) zu übertragen, während die Deutsche Stunde lediglich musikalische und künstlerische Darbietungen bringen sollte. Auf der Basis dieses Vorschlages konnte am 24. 11. 1923 das RPM sowohl mit der

Deutschen Stunde als auch mit der Drahtlosen Dienst AG. einen Vertrag über die Verbreitung von Unterhaltungs- und Nachrichtensendungen in Berlin und Umgebung abschließen, und die beiden Gesellschaften kamen dahin überein, ihre Sendekonzession durch gemeinschaftlich zu gründende Tochtergesellschaften auszuüben [149].

Die DRP selbst war aus wirtschaftlichen Gründen nicht in der Lage, sich an der Finanzierung dieser Gesellschaften zu beteiligen, hielt dies freilich auch nicht für ihre Aufgabe. Sie beschränkte sich vielmehr auf die Bereitstellung sämtlicher technischen Einrichtungen und behielt sich lediglich eine gewisse Einflußnahme auf die Gesellschaften vor [148]. Durch diese Maßnahmen wurde einerseits ein schneller, einheitlicher Aufbau und neutraler Betrieb unter Ausnutzung aller bei der DRP und der Industrie vorliegenden Erfahrungen möglich, während andererseits der Sendebetrieb unabhängig von privaten Interessengegensätzen blieb.

Als erste Gesellschaft wurde im September 1923 vom Vox-Konzern, der sich in erster Linie mit der Herstellung und dem Vertrieb von Schallplatten befaßte, in Berlin die „Radio-Stunde AG“ (später „Funkstunde“) mit einem Kapital von 3.000 £ gegründet [61]. Der DRP wurde der Aufbau der Sendeanlage dadurch erschwert, daß nach einer

Anordnung des Reichs-Finanzministeriums neue Betriebszweige, die Geld kosteten, nicht mehr eingerichtet werden durften [60]. Deshalb erhielt F. Weichart auf Bredows Veranlassung vom TRA am 19. 9. 1923 den Auftrag, aus Laboratoriumsmitteln der Abt. IV einen Rundfunksender für Berlin aufzubauen, wobei gleichzeitig die Forderung gestellt wurde, daß dadurch „Kosten... nicht entstehen“ dürften. Der Sender wurde am 1. 10. 1923 fertiggestellt und konnte am folgenden Tage im Vox-Haus (Potsdamer Str. 4) aufgebaut werden. Vom 18. 10. ab begannen die Sendeveruche. Bereits am 15. 10. 1923 hatte Bredow auf einer Pressekonferenz im TRA die Freigabe des Unterhaltungsrundfunks in Deutschland angekündigt und als Beweis für dessen Leistungsfähigkeit von der Hauptfunkstelle Königs Wusterhausen ein mit magnetischen Einzelmikrophonen aufgenommenes Rundfunkkonzert (Violine, Cello, Klarinette, Klavier, Gesang) auf Welle 2700 übertragen lassen. „Musik und Sprache kamen entzückend klar. Es ist lebendige Musik, die man hört“, hieß es in einer Pressenotiz [56]. Am 24. 10. 1923 teilte die DRP durch das Wolffsche Telegraphenbüro mit, daß der „neue Unterhaltungsrundfunkdienst am 29. d. M. mit Verbreitung von Musikvorführungen usw. auf drahtlos-telephonischem Wege“ beginne [63].

B. Die Entwicklung der Rundfunk-Technik in Deutschland

I. Sendertechnik

a) Hochfrequenz-Technik

1. Erste Bauperiode (0,25 kW)

Am 25. Oktober 1923 um 20.00 Uhr begann der erste offizielle deutsche Rundfunksender (Betriebsleiter A. Schrock) im Vox-Haus in Berlin auf Welle 400 m seine Tätigkeit mit einem Eröffnungskonzert. Der in den Werkstätten des TRA vom Personal der DRP auf einer Holz-Schalttafel aufgebaute Sender arbeitete mit einer einzigen Röhre von 1,5 kW-Schwingleistung (RS 15) in induktiver Rückkopplungsschaltung (Bild 8). Die

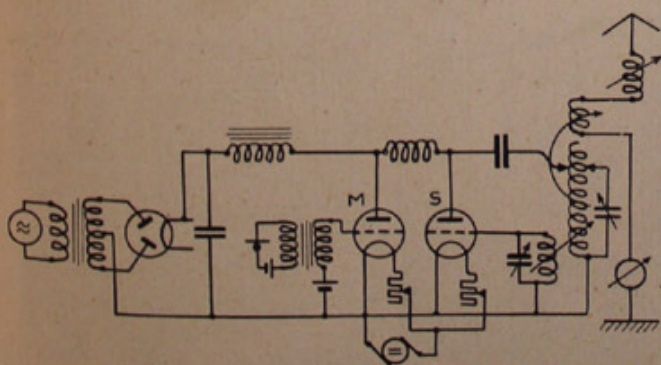


Bild 8. Schaltbild des ersten deutschen Mittelwellen-Rundfunksenders im Voxhaus (1923).

Antenne war induktiv mit der Variometerspule des Anodenkreises gekoppelt [64]. Auf den ersten Blick könnte es scheinen, als ob dieser erste Rundfunksender (0,25 kW-Telephonieleistung) gegenüber dem etwa $1\frac{1}{2}$ Jahr vorher ebenfalls von Postpersonal erbauten, mit 4 RS 15 in der Endstufe bestückten fremdgesteuerten Langwellen-„Konzertsender“ Königs Wusterhausen einen Rückschritt bedeutet hätte. Man darf jedoch nicht vergessen, daß damals noch keinerlei Erfahrungen im Bau stärkerer Mittelwellen-Sender vorlagen und daß außerdem für den überstürzten Aufbau des Vox-Haus-Senders weder Zeit noch Mittel zur Verfügung gestanden hätten. Der Sender wurde um die Jahreswende durch einen vom TRA bei Telefunken in Auftrag gegebenen einstufigen selbsterregten Sender ersetzt, der ebenfalls mit nur einer selbsterregten RS 15 über einen Zwischenkreis auf die Antenne arbeitete [65]. Mit diesem ersten Industriesender „Berlin I“, der zunächst noch laboratoriumsmäßig auf einem Tisch aufgebaut war (Bild 9) und eine mittlere Trägerleistung von 0,25 kW (nach heutiger Rechnung) abgeben konnte, begann die erste sich deutlich abhebende Entwicklungsstufe im deutschen Senderbau, die etwa bis zum Ende 1924 reichte. Am 1. 3. 1924 wurde als nächster ein von der C. Lorenz AG. hergestellter, bereits fremdgesteuerter 0,25 kW-Sender in Leipzig in Betrieb genommen, der in der Endstufe mit 3 parallel geschalteten RS 18 (500 W)