



Dem Großsender – die Zukunft.

Ein Blick auf die Sendertabellen der einzelnen Jahre zeigt mit mathematischer Deutlichkeit die Entwicklungslinie des Rundfunks. Die Zahl der Rundfunksender hat sich in den letzten Jahren nicht mehr wesentlich vermehrt, dafür ist aber ihre Stärke augenfällig gewachsen. Auch die Gründe für diese eindeutige Wachstumsrichtung sind leicht ersichtlich; wie in einem Wald die Horizontaldimensionen nur in geringen Grenzen veränderlich sind, die Wachstumskräfte sich also nur in einer Gliederung der Vertikalen auswirken können, wie dort ein Baum den andern in die Höhe treibt, der einzelne Baum erst hoch im Stamm gehen muß, um seine Krone dem Licht entgegenzutragen, bis er dann doch einen Raum findet, wo er sie freier entfalten kann — so wird auch der Rundfunk durch die Wellensperre zum Höhenwachstum hingedrängt, so sind die einzelnen Sender schon zur 100-kW-Höhe und bereits darüber hinausgewachsen, um dem immer noch steigenden Bedürfnis nach den Darbietungen des Rundfunks gerecht zu werden, so mußte ein jeder kulturell bedeutsame Sender im Laufe der Jahre zu immer höheren Stärkezonen aufwärtsstreben, um noch als kultureller Exponent seiner Nation im kontinentalen Senderwald zur Geltung zu kommen.

Dem Großsender gehört die Zukunft! Ein jeder Radiokonstrukteur und -amateur muß damit rechnen und nach diesen Gesichtspunkten die Empfangsanlagen aufbauen; die Rundfunkgesellschaften müssen dementsprechend ihre Dispositionen treffen und die Verteilung ihrer Mittel auf lange Sicht festsetzen; aber auch die Hörserschaft, die ja eigentlich selbst diesen großartigen Entwicklungsgang ausgelöst hat, muß nun auch mit ihm Schritt halten. Während ein Teil der Hörer die aufstrebenden Großsender mit Begeisterung begrüßt, da es nun möglich ist, auch mit primitiven Audionapparaten und selbst mit Detektorgeräten Fernstationen zu empfangen, wobei es auf kleinere oder größere Interferenzen, auf das Dazwischenbrummen anderer Sender nicht

ankommen dürfte, sieht der andere Teil der Hörserschaft den wachsenden Großsendern mit Bangen und Befremden entgegen, da er mit seinen durch jahrelange Gewöhnung liebgewordenen Geräten nicht mehr das Auslangen finden kann und der Wechsel der Empfangsgeräte durch die wirtschaftliche Not sehr erschwert worden ist. Diese heute noch geteilten Meinungen in der Hörserschaft lassen es geboten erscheinen, sich mit den Vor- und Nachteilen der Großsender einmal kurz auseinanderzusetzen.

Beginnend mit den für den Radiohörer unangenehmen Erscheinungen ist nicht zu leugnen, daß die Großsender in energetischer Beziehung bedeutende Unebenheiten ins Wellenband gebracht haben, die sich beim Empfang recht unangenehm auswirken und auch den Konstrukteur von Empfangsgeräten vor beträchtliche Schwierigkeiten gestellt haben. Dieser Übelstand liegt aber nicht im Wessen des Großsenders selbst, sondern in den Verhältnissen, die beim Erscheinen der Großsender bereits gegeben waren und aus der Entwicklung des Senderwesens hervorgegangen sind. Daß für die Umwohner eines Großsenders, je näher sie zu diesem liegen, um so mehr der Fernempfang erschwert wird, ist bestimmt keine erfreuliche Tatsache, kann aber nicht gegen den Großsender als solchen ins Treffen geführt werden, da dieser natürliche Übelstand durch die Aufstellung eines Großsenders in einem dünn besiedelten Gebiet mit günstigen elektromagnetischen Strahlungsverhältnissen auf ein Minimum reduziert werden kann. Darin liegt ja die organisatorische Kunst einer Sendegesellschaft, neben vielen anderen auch diese Faktoren zueinander in das günstigste Verhältnis zu bringen, eine Aufgabe, die bei den meisten deutschen und englischen Großsendern in idealer Weise gelöst wurde. Wegen des Wiener Großsenders am Bisamberg bestehen vielfach vorderhand noch Befürchtungen, daß der Fernempfang in Wien zu stark beeinträchtigt werden wird; hoffentlich können gute

Empfangsergebnisse im In- und Ausland diese Bedenken bald zerstreuen.

In programmtechnischer Hinsicht brachte der Großsender eine weitgehende Konzentration des Sendebetriebs. Es kann nicht bestritten werden, daß dieser Weg große Gefahren in sich birgt, allzu leicht in einem starren Formalismus wie in den diversen Stunden dieses oder jenes Fachgebietes, dieser oder jener Kammer und Körperschaft endet und damit zum Ablauf eines ewig gleichen Stundenplanes wird, der schon von sich aus jedes Interesse in der Hörschaft systematisch zerstört. Ist es aber möglich, die große Programmlinie, die mit dem Betrieb eines Großsenders notwendig verbunden ist, reichlich zu beleben, immer anregend und abwechslungsreich zu gestalten, dann kann der Rundfunkbetrieb zu einem Kulturfaktor ersten Ranges emporkommen, wofür sich gerade der Großsender als ideales Sprachrohr erweisen wird. Der Weg zu kulturellen Hochzielen kann im Rundfunk erfolgreich erst dann beschritten werden, wenn er das ganze Volk umfaßt, eine Voraussetzung, die erst der Großsender erfüllt hat.

Auch in den ersten Rundfunkjahren war es möglich, jeden Fernsender zu erreichen; wer aber den Rundfunk von seinen ersten Sendungen bis heute miterlebt hat, wird zugestehen müssen, daß man damals schon glücklich war, diesen oder jenen Sender zu identifizieren, daß man auch sich damals mit Bruchstücken von Vorträgen und Konzerten begnügen mußte, da der meistens größere Rest im Fading rettungslos unterging. Aber auch dieser Tücke der Natur ist die moderne Technik Herr geworden; die Darbietungen eines Großsenders sind heute mit einem modernen, fadingsgleichenden Empfänger auch über große Entfernungen schon so gut wie lückenlos zu erhalten. Diesen Fortschritt der Rundfunktechnik kann nur der richtig bewerteten und würdigen, der den Fernempfang nicht allein als technischen Sport, sondern auch mit der Absicht betreibt, Geist und Gemüt dabei zu bilden, Urteil und Geschmack damit zu entwickeln.

Wenn auch die Vergrößerung der Reichweite, die Verminderung der Schwunderschei-

nungen und die damit erzielte höhere Sicherheit des Fernempfanges die sichtbarsten Vorzüge der Großsender darstellen, so darf bei einer gerechten Wertung der Großsender die Steigerung des Qualitätsmomentes nicht unbeachtet bleiben. Bedenkt man, daß bei einer so riesenhaften Verstärkung des Sendegutes auch eine Vermehrung der elektrischen Kreise notwendig ist, welche das Sendegut zu passieren hat, daß damit auch die Fehler- und Verzerrungsquellen ganz bedeutend gewachsen sind, so muß man aber beim Endergebnis feststellen, daß an Qualität im Vergleich zu den alten Sendern nicht nur nichts verlorengewonnen ist, sondern sogar noch gewonnen wurde, dann wird man die Größe der technischen Arbeit ermessen können, die ein moderner Großsender repräsentiert. Wer nur einigermaßen aufmerksamer und feiner zum Radio hinhorcht, wird aus jedem Wort, aus jedem Ton den Fortschritt der Rundfunktechnik hören müssen.

Schon frühzeitig hat man den Rundfunk als den kommenden Vermittler internationalen Geisteslebens, als den Kulturträger von Volk zu Volk erkannt; wirklich geworden ist er aber erst, als die Großsender ihre Riesenenergien in den Raum zu strahlen begannen und ihren Aktionsradius weit über den Kontinent ausgedehnt hatten. Wenn man heute von jedem Punkt Europas die Mailänder Scala, die Wiener und Berliner Philharmoniker oder das BBC-Orchester von der feinsten persönlichen Note durch die weite Stufenleiter der Klangmöglichkeiten bis zum monumentalen Gesamteindruck hören kann, wenn man heute die historischen Reden führender Staatsmänner so abhören kann, daß kaum ein Wort verlorenggeht, wenn man also am ganzen, vom Rundfunk erfaßten Zeitgeschehen so teilnehmen kann, wie es nur ein intermediäres Erleben zu vermitteln pflegt, so haben wir dies in erster Linie den Großsendern zu danken, jenen Funkriesen, die man heute fast unbemerkt in die Landschaft stellt, die der Wanderer für eine Fabrik oder ein elektrisches Umformwerk halten möchte, würden nicht die hochragenden Antennentürme diese Anlagen als Werke und Werte hoher Kultur bezeichnen. Der Großsender hat zweifellos einen neuen Abschnitt im Rundfunkleben eingeleitet und die Entwicklung der Dinge wenigstens nach einer Richtung hin für eine beträchtliche Reihe von Jahren festgelegt. Die Zahl der Sender wird sicherlich kleiner, dafür wird ihre Stärke und Güte wachsen, und damit sind dem Funkleben der Zukunft hoffnungsvolle neue Wege gewiesen.



Metallwarenfabrik
Dr. M. Fichman
1631 Wien, II., Schütte'straße 29, Tel. R-46-9-83

Der neue Gross- sender Wien

100/150 kW Leistung

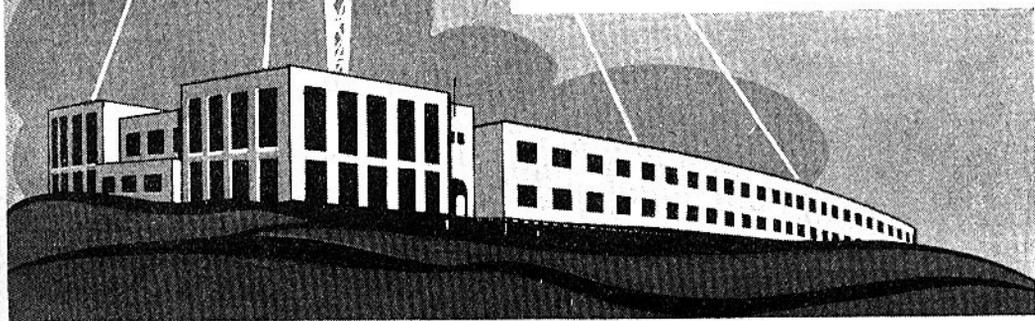
**Mast als Antenne / Endstufe 2 Röhren
je 800 kW / Reflektormast zur Energie-
verdichtung in der Westrichtung.**

Auf dem Rücken des Bisamberges, 13 km vom Zentrum Wiens entfernt, im Nordwesten über der Donau gelegen, erhebt sich als gewaltiges Wahrzeichen der neuen Grossenderanlage der 130 m hohe Antennenmast. Umfangreiche Feldstärkemessungen der Ravag, bei denen zirka 10.000 Messungen ausgeführt und 15.000 Fahrkilometer absolviert wurden, haben von den verschiedenen, in engere Wahl gezogenen Aufstellungspunkten den Bisamberg als günstigsten erkennen lassen.

Im vollen Ausbau, etwa im August d. J., wenn die Feldstärkenverhältnisse mit dem einen Mast festgestellt sein werden, wird im Abstand von 110 m ein zweiter, ganz gleichgebauter Mast errichtet sein, der, ohne mit der Senderapparatur in irgendeiner leitenden Verbindung zu stehen, ähnlich einer Empfangsantenne abgestimmt wird und dadurch eine Feldstärkenvergrößerung nach Westen bei gleichzeitiger Verminderung nach Osten bewirkt.

Das Betriebsgebäude weist eine Dreiteilung auf (vergleiche Abb. 1). An die Dieselhalle D schließt sich der Maschinenraum M an, der die Umformer für den Sender und die Hochspannungsgleichrichter enthält. An der Seitenfront des Maschinenraumes liegen die Transformatorkammern T der Gleichrichteranlage. An den Maschinenraum grenzt der eigentliche zweigeschossige Sendertrakt A, S. Der Unterteil, der Apparateraum, enthält die zusätzlichen Einrichtungen für die Hochfrequenzanlage, die im Obergeschoß untergebracht ist.

Vor der Dieselhalle unter Terrain liegen die Behälter für die Wasser- und Ölversorgung sowie die Speicher der Heizanlage und die Enthärtungseinrichtung. Ober Terrain ist noch das Gradier-



werk G (Kühlturm) für die Kühlung der Dieselmotoren und der Senderröhren angeordnet.

Im rechten Winkel schließt an den Betriebsgebäudekomplex der zweite Gebäudeteil an, der Kanzlei- und Nächtigungsräume K sowie Wohnungen für das Bedienungspersonal W enthält.

Dieselzentrale.

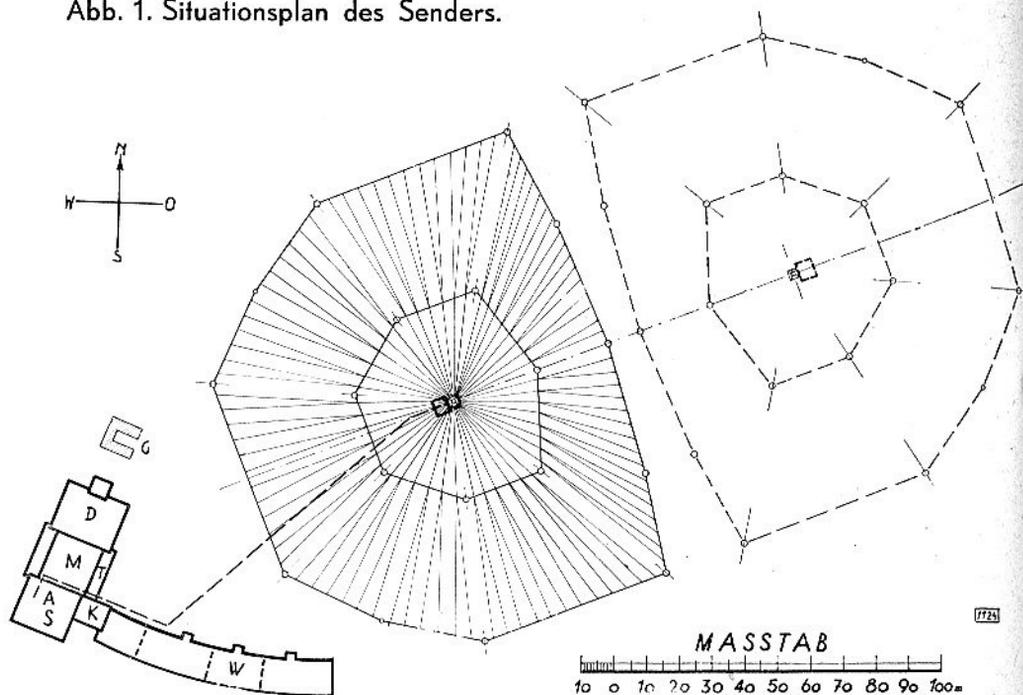
Die Senderanlage ist von fremdem Energiebezug vollständig unabhängig; eine Dieselzentrale mit zwei fünfzylindrigen Aggregaten je 500 PS und einem vierzylindrigen Satz mit 400 PS, also insgesamt 1400 PS Maschinenleistung, liefert Drehstrom 3×380 V, 50 Hz. Für den Senderbetrieb

sorgung des Betriebs- und Wohngebäudes werden das Dielekühlwasser und die Diesellabgase verwendet, derart, daß das Kühlwasser, das die Diesel mit etwa 60° C verläßt, in sogenannten Abgasverwertern durch die Abgase bis auf 100° weiter erhitzt wird. Über Heißwasserbehälter und Warmwasserspeicher werden dann die Baulichkeiten geheizt und mit warmem Wasser versehen.

Starkstromanlage.

Über eine siebenfeldrige Schalttafel an der Maschinenraumseite der Dieselhalle, die außer den drei Dieselfeldern auch noch Meßfelder für

Abb. 1. Situationsplan des Senders.



Der strichliert gezeichnete Reflektorast mit Gegengewicht wird erst nach der Aufnahme der jetzigen Feldverteilung aufgestellt. Der Verlauf der Energieleitung ist stark strichliert angegeben. G . . . Gradierwerk, D . . . Dieselzentrale, M . . . Maschinenraum, T . . . Transformatorenkammern, A . . . Apparaterraum, S . . . Senderraum, K . . . Kanzleien, W . . . Wohntrakt.

laufen jeweils zwei Aggregate, das dritte ist Reserve. Die Beleuchtung, Warmwasserpumpen und dergleichen liegen an einer Phase gegen Sternpunkt (220 V). In der Zeit des Dieselstillstandes liefert eine 220-V-Batterie von 500 Ampere-stunden die nötige Energie.

Da am Aufstellungsort kein Wasser vorhanden ist, erfolgt die Wasserversorgung aus einem Brunnen in Langenzersdorf durch entsprechende Pumpen. Zur Beheizung und Warmwasserver-

Spannung und Frequenz (schreibende Instrumente), Abgastemperaturen, Ladeeinrichtung für die 220-V-Batterie usw. enthält, wird die elektrische Energie einer Maschinenschalttafel zugeführt (Abb. 2). Beide Schalttafeln stehen einander mit ihren Rückseiten gegenüber. Der Maschinenschalttafel obliegt die Stromverteilung auf die rotierenden Umformer für den Sender und die Hochspannungsgleichrichter. Die Umformeranlage besteht aus zwei Sätzen (ein Betriebs- und ein

Reservesatz) zu je drei Aggregaten. Jedes Aggregat besteht aus drei Einheiten, nämlich dem in der Mitte angeordneten Antriebsmotor, der links und rechts mit je einem Gleichstromgenerator gekuppelt ist. Die Umformer liefern Gleichstrom von

in Sechssphasenschaltung. Der hochgespannte Wechselstrom wird aus den Transformatorkammern zu den Gleichrichtern geleitet, die innerhalb einer Umfriedung in der Maschinenhalle stehen. In Abb. 3 sind die sechs Anodenzuleitungen deutlich zu sehen. Die Weiterleitung der

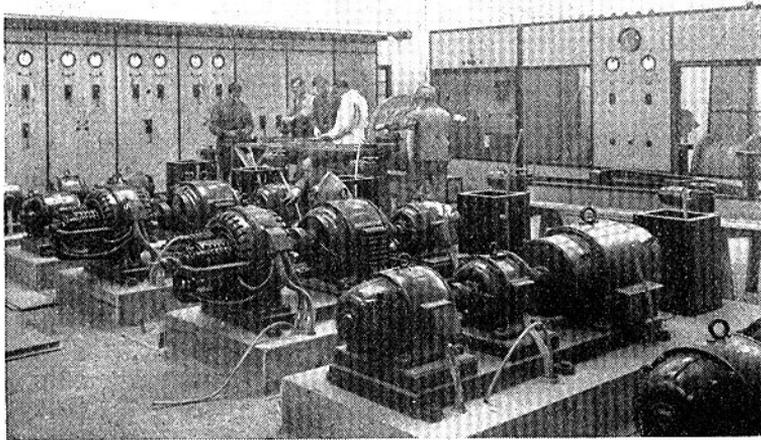


Abb. 2. Maschinensaal.

Rückwärts die Maschinenschalttafel, rechts die Gleichrichteranlage für die 13.000 V Anodenspannung.

1. 220 V, 6 kW, für die Automatik und die Erregung aller anderen Generatoren, Hilfsstromkreise usw.
2. 300 V, 6 kW, für die Gittervorspannung der Endleistungsstufe VII.
3. 40 V, 14 kW, für die Heizung aller Verstärker- und Senderröhren der Stufen I bis VI.
4. 1000 V, 1 kW, als Gittervorspannung für die Modulationsstufe V.
5. 1200 V, 1,2 kW, als Anodenspannung für die Verstärker- und Senderstufen I und II.
6. 4000 V, 5 kW, als Anodenspannung für die Senderstufen III und IV.

Die Umformer sind mit automatischen Stern-dreieckschaltern versehen, die sowohl ein Anlassen durch Druckknopf vom Kommandopult als auch von Hand aus gestatten.

Zur Anodenstromversorgung der wassergekühlten Senderröhren der Stufen VI und VII dient eine Quecksilberdampf-Hochspannungsgleichrichteranlage, die aus zwei Gleichrichteraggregaten besteht und über einen Ölwechsler die Primärenergie von der Maschinenschalttafel erhält. Der Ölwechsler kann vom Kommandopult aus durch Druckknopf ein- und ausgeschaltet werden. Beide Gleichrichter sind in der Lage, je 50 A Gleichstrom bei 13.000 V, also 650 kW, zu liefern. Der Betriebsgleichrichter besitzt ein Eisengefäß, während der Reservegleichrichter mit einem Glaskolben ausgerüstet ist. Die Gleichrichter arbeiten

elektrischen Energie der Generatoren und Gleichrichter erfolgt ausschließlich durch Kabel, die in einem Kabeltunnel angeordnet sind, der etwa in der Gebäudelängsachse unter dem Betriebsgebäude verläuft.

Apparateraum mit der Rückkühlanlage.

Für die Senderröhren mit Wasserkühlung steht eine Rückkühlanlage von 480.000 WE/st zur Verfügung. Die Anlage ist zweikreisig, das heißt sie enthält zwei Wasserkreisläufe, die voneinander vollständig getrennt sind. Die Anoden der Röhren werden durch destilliertes Wasser gekühlt, das von einer Pumpe durch einen Gegenstromkühler getrieben wird, in welchem das destillierte Wasser

Sie sparen Strom bei Verwendung von

EFKA-Netztransformatoren



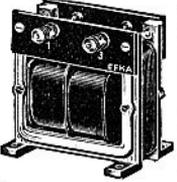
die erste österr. Qualitätsmarke

EFKA-Siebdröseln und Ausgangstransformatoren

KARL FISCHER

EFKA-Transformatoren

Wien III. Hainburgerstr 36, T. B-51-9-55



durch gewöhnliches Wasser im Gegenstromverfahren gekühlt wird. Das Hartwasser kommt dann über eine Pumpe zum Kühlturm, in dem es die Wärme an die Außenluft abgibt. Gegenstromkühler und Pumpen sind doppelt vorhanden. In Abb. 4 sieht man in der Mitte einen Vorratsbehälter für das destillierte Wasser, links und rechts davon sind die Gegenstromkühler angeordnet, neben welchen die Pumpen (wieder mit 100% Reserve) montiert sind. Mit dem Antriebsmotor ist immer eine Hartwasser- und eine Weichwasserpumpe gekuppelt. Die Pumpen werden vom Kommandopult aus angelassen. Über eine Verteilertafel wird das Kühlwasser den einzelnen Verbrauchskreisen zugeführt, die von den Wasserkühlröhren der Stufen VI und VII sowie von den Widerständen der künstlichen Antenne dargestellt werden. Durch elektrische und mechanische Instrumente können sowohl Wasserdruck als auch die Ein- und Austrittstemperaturen sowie die Wassermengen der einzelnen Verbraucher an der Wasserschalttafel und auch am Schaltpult abgelesen werden, überdies sind noch Kontakt-einrichtungen vorhanden, die bei Ausbleiben des Wasserdruckes oder unzulässig hoher Temperatur den Sender abschalten, bezw. Warnsignale ertönen lassen.

Im Apparateraum sind weiters die Generatorregler in einem Gestell eingebaut, ihre Betätigung erfolgt über Seilzüge vom Kommandopult aus. Einen breiten Raum nehmen die Hochspannungskondensatoren der Siebketten ein, mit welchen alle Generatoren sowie die Hochspannungsgleichrichter versehen sind. Unter den Wasserkühlröhren stehen die Kühlwassergestelle mit den

großen Porzellantrömmeln zur Isolierung des Kühlwasserkreislaufes, der ja an den Anoden die volle Anodenspannung führt (Abb. 5).

Sender.

Der Sendersaal enthält das Kommandoschalt-pult (Abb. 9), rechts und links davon sind in Form von Wandgestellen die Verstärker- und Überwachungseinrichtungen sowie die ersten

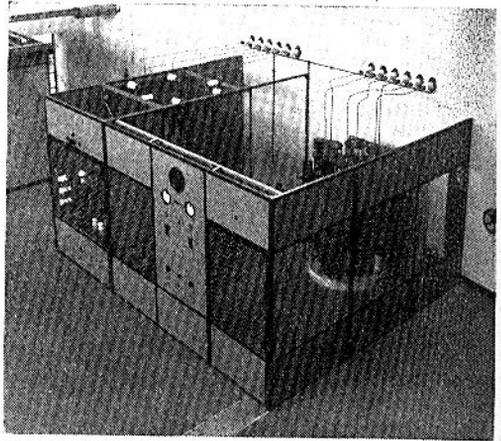


Abb. 3. Hochspannungsgleichrichter.

zwei Senderstufen untergebracht. Die ganze Länge des Senderraumes nimmt die Hochfrequenzappara-tur mit ihren Sendergestellen, Handradantrieben, Variometern usw. ein. Der Aufbau der Stufen ist frei und übersichtlich, der Sender kann während des Betriebes seitlich und rückwärts umgangen und daher fortlaufend beobachtet werden. An der rechten Seite beginnt die sogenannte Energie-leitung in Form zweier konzentrischer Kupfer-rohre (Abb. 8). Diese Leitung führt unterhalb der Decke des Apparaterumes und weiter in einem Kabelkanal aus dem Gebäude heraus zum Antennenmast. In das Schaltpult münden die Steuer- und Meßkabel der einzelnen Apparaturen. Das Pult enthält ferner die Reglerantriebe aller Gene-ratoren, die Druckknöpfe und Signallampen der Schalter, Betriebstelephone usw.

Der Sender ist in sieben Röhrenstufen gegliedert, die ersten vier dienen zur Erzeugung der Trägerwelle von 581 kHz = 516,3 m. Das Prinzip der Senderschaltung ist in Abb. 6 dar-gestellt. Die Stufe I ist mit einer Senderröhre von zirka 10 W Netzleistung ausgerüstet. Sie ist quarzgesteuert. Der Quarzkristall schwingt in der Betriebswelle, also 581 kHz. Da die Eigen-frequenz des Quarzkristalles ziemlich stark tem-peraturabhängig ist, wird die Temperatur durch einen Thermostat genau konstant gehalten. Der

Weshalb

UNRUHEN wegen dem Bisamberger?

Fast jeder ältere Empfänger kann von zirka S 10— aufwärts auf Trennschärfe geänder't werden!

SPAREN heißt diesfalls für wenig Geld verbessern!

Amerikanischer Journaldienst: In den Sommermonaten ohne Unterbrechung von 7 bis 20 Uhr, in den Wintermonaten von 7³⁰ bis 21 Uhr.

Sämtliche Bestandteile sowie Spulen genau nach den Angaben der Bauan-leitungen im „Radio-Amateur“ lagernd.

Bedienen Sie sich, bitte, im Interessefälle der Radio-Spezial-Reparatur-We-kstätten

JOSEF HÄUSER Gegr. 1920

Wien, VI., Gumpendorfer Str. 32 (B-27-0-90)

Wien, IX., Liechtensteinstraße 2 (A-10-4-49)

Wien, IX., Liechtensteinstraße 20 (A-18-3-45)

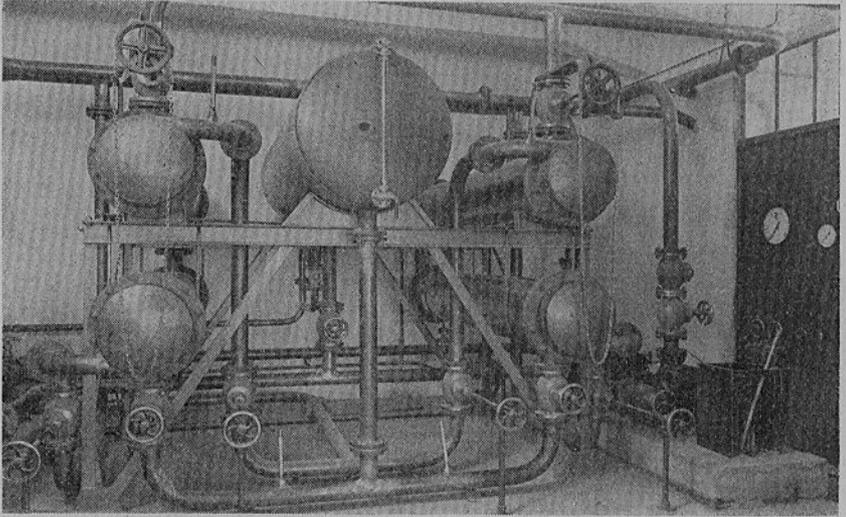


Abb. 4.
Rückkühlanlage.

Kristall ist von einer Meßwicklung und einer Heizwicklung umgeben und in einer Glasbirne eingeschmolzen, die äußerlich einer Senderröhre von etwa 100 W ähnelt. Der Widerstand der Meßwicklung ist sehr temperaturempfindlich ausgeführt. Die Meßwicklung liegt in einem Zweig einer Wheatstoneschen Brücke, die auf einem zweistufigen Niederfrequenzverstärker arbeitet. Der Anodenstrom der Endröhre dieses Verstärkers durchfließt die Heizwicklung des Kristalls. Die

Kristalltemperatur wird durch diese Heizung auf zirka 45° C gehalten. Ändert sich die Temperatur, so ändert die Meßwicklung ihren Widerstand, die Brücke wird verstimmt, und sofort ändert sich der Heizstrom. Die ganze Anordnung ist durch 50per. Wechselstrom gespeist, der Verstärker ist auf diese Frequenz abgestimmt und hat eine sehr hohe Verstärkungsziffer. Temperaturschwankungen von $\frac{1}{100}^{\circ}$ C werden sofort ausgeglichen.

Die Senderstufe II hat die gleiche Senderröhre

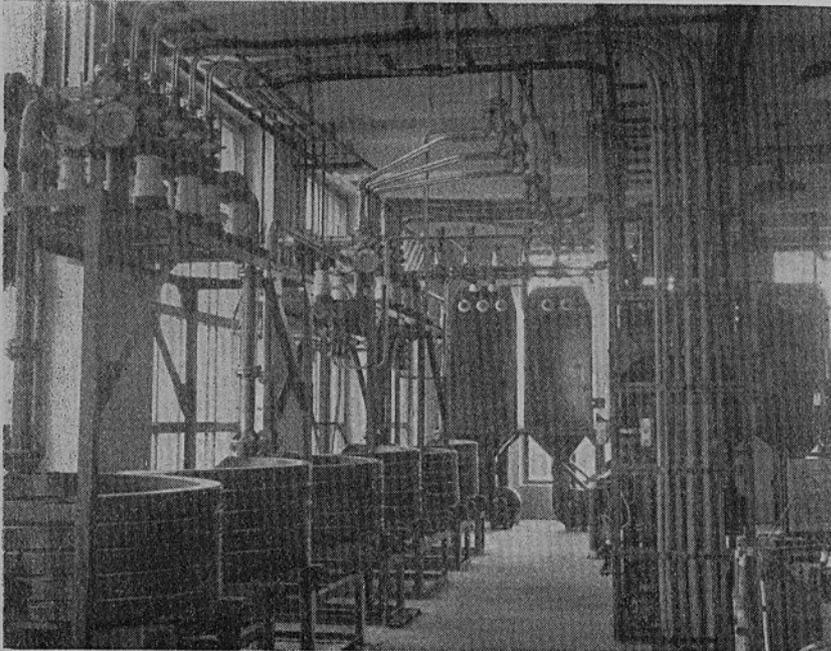


Abb. 5.
Apparateraum.

Man sieht links unten die
Steinzeugkühlschlangen
der Wasserkühlröhren.

wie I. In ihr wird die Hochfrequenzenergie entsprechend verstärkt. Die Stufe ist durch die vom Empfängerbau bekannte Neutralisationsschaltung neutralisiert. Durch Parallelschalten eines Blockkondensators entsprechender Kapazität zum Neutrodynekondensator und Unterbrechung der Zuleitung von Stufe I kann die Stufe II in Eigenregung betrieben werden, wenn z. B. die

aufnahmeamperemeter zeigt durch sein Minimum den abgestimmten Zustand an. Die Stufen III und IV erhalten von der 4000-V-Maschine ihre Anodenspannung.

Die Stufe V arbeitet mit zwei parallelgeschalteten Röhren je 2,5 kW. Die Anodenspannung (12.000 V) wird hier schon aus der Gleichrichteranlage bezogen. Im Gitterkreis der Stufe V er-

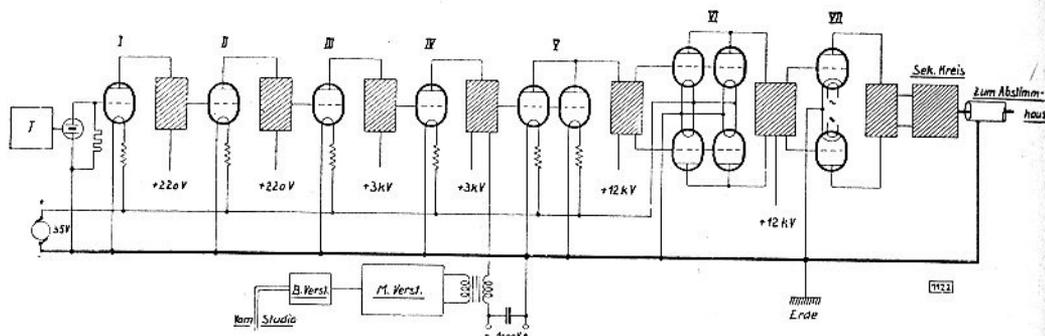


Abb. 6. Senderschema.

Stufe I und II je eine 10-W-Röhre, Stufe III und IV je eine 400-W-Röhre, Stufe V zwei 2,5-kW-Röhren, Stufe VI vier wassergekühlte 10-kW-Röhren, Stufe VII zwei wassergekühlte 300-kW-Röhren, 12.000 V Anodenspannung (in der Skizze irrtümlich nicht angegeben).

Kristallstufe aus irgendeinem Grunde ausfällt. Die Stufen I und II sind über ein Potentiometer aus dem 1200-V-Generator mit Anodenspannung von 220 V gespeist. Von der Stufe II, die sich im linken Wandgestell neben dem Kommandopult befindet, zur frei im Raum stehenden, mit der Stufe IV und V in einem Gestell vereinigten

folgt die Modulation der Hochfrequenzschwingungen.

Die Studioenergie läuft über das Verstärkerant Schillerplatz in den Adern des Bezirkskabels Wien—Göpfritz und die letzten 2 km in einem eigenen Kabel in den Senderraum. Hier wird sie in zwei Verstärkern weiter verstärkt und dem Sender zugeführt. Die Modulation erfolgt nach der Gitterspannungsmethode, wie in der Abb. 6 angedeutet. Der Modulationsverstärker ist in zwei Stufen ausgeführt und enthält sechs indirektgeheizte Verstärkerröhren je 15 W Leistung. Die Anodenspannung beträgt 1200 V. In der Stufe VI sind sechs Wasserkühlröhren je 10 kW Leistung eingesetzt, von denen vier in Betrieb sind. Die drei Röhren jeder Hälfte können durch kombinierte Gitteranodenumschalter in beliebiger Kombination eingeschaltet werden. Hinter dem Sendergestell an der Wand ist eine Heizschalteranordnung montiert, durch welche die Heizkreise der Röhren eingeschaltet werden. Mit diesen Schaltern mechanisch verriegelt sind die Wasserventile der Röhrenkühlung, derart, daß die Heizung erst bei geöffnetem Ventil eingeschaltet werden kann. Die Stufe VI ist im Gegentakt ausgebildet. Die Heizung erfolgt direkt aus der 40-V-Maschine mit der Fadenspannung von 35 V. Die Heizung der Stufen I bis VI sowie aller Verstärker erfolgt aus dieser Maschine über entsprechende Potentiometer, bzw. Vorwiderstände. Die Anodenspannung der Stufe VI beträgt 12.000 V.

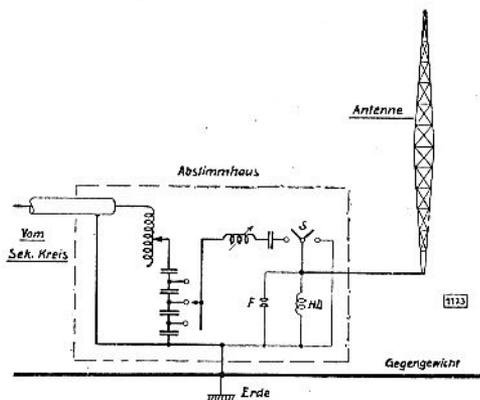


Abb. 7. Antennenhaus.

Senderstufe III führt eine Energieleitung, bestehend aus einem 20-mm-Kupferrohr mit konzentrisch angeordnetem 3-mm-Kupferdraht. In der Stufe III arbeitet eine 400-W-Senderröhre. Die Stufe IV ist mit einer ebensolchen Röhre ausgerüstet. Die Abstimmung erfolgt über isolierte Handradantriebe durch Variometer. Ein Anoden-

Die Endstufe VII arbeitet mit zwei Hochleistungsröhren je 300 kW Nutzleistung. Wieder sitzt eine 100%ige Röhrenreserve leicht umschaltbar in dieser Stufe. Die Heizspannung dieser indirektgeheizten Röhrenriesen beträgt 15 V, der Heizstrom je zirka 1800 A Wechselstrom, 50 Hz. Die Röhre ist zirka 1,70 m hoch! Dickwandige Kupferrohre, die überdies noch wassergekühlt sind, führen die Heizenergie den Röhren zu. Eine automatisch wirkende Drehglereinrichtung hält die Heizspannung primärseitig genau konstant.

Der Schwingungskreis der Stufe VII gibt seine Energie über einen Kopplungstransformator in einen abgestimmten Kreis, den sogenannten Sekundärkreis, weiter. Dieser überträgt sie durch einen Wahlschalter umschaltbar entweder auf die künstliche Antenne oder über die Energieleitung auf den Antennenmast. Die künstliche Antenne ist eine elektrische Nachbildung der Strahlantenne. Sie besteht aus wassergekühlten Widerständen. In ihr kann die gesamte Senderleistung vernichtet werden, was bei den Abstimmversuchen und ersten Sendungen der Fall ist. Dann arbeitet der Sender mit seiner vollen Energie. Trotzdem ist er im Umkreis von einigen 100 m nicht mehr hörbar. Zur Vermeidung einer ungewollten Sekundärstrahlung ist der Sender-

raum durch ein geerdetes Kupferbandnetz vollkommen abgeschirmt.

Den Energietransport zum Antennenmast übernimmt eine Energieleitung. Das geerdete Außenrohr von 100 mm Durchmesser trägt genau kon-

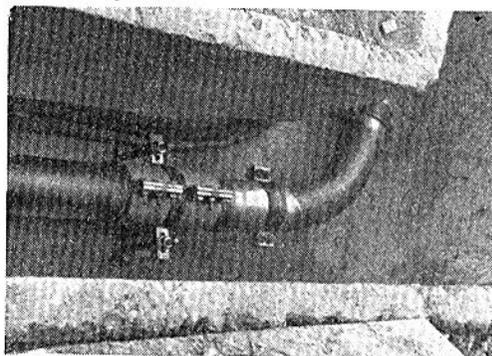


Abb. 8. Die Energieleitung.

Innere Leitung 3,5-cm-Kupferrohr, Außenleitung 10-cm-Kupferrohr.

zentrisch innen ein 35-mm-Rohr. Die Prinzipschaltung ist aus der Abb. 7 zu ersehen. Neben dem Antennenmast, der gleichzeitig auch Antenne ist, befindet sich ein Abstimmhaus, in

TELEFUNKEN RÖHREN- PREISE ENORM REDUZIERT

Verlangen Sie
unsere neue
Röhrenpreisliste!

Neue Röhren:

- | | | |
|-------------|---|--------|
| RES 964 | 9 Watt Penthode | S 20.— |
| RENS 1204 S | Schirmgitteraudion | S 24.— |
| RENS 1274 | Steile Exponential-Schirmgitter-
röhre | S 24.— |



welches die Energieleitung mündet. Die Ankopplung des abgestimmten Antennenkreises an die Energieleitung erfolgt kapazitiv. Der Mast schwingt elektrisch in ein Viertel der Senderwelle. Eine Hochfrequenzdrossel führt statische Ladun-

Trägerwellenleistung von 100 kW. Er ist 100% aussteuerbar und hat in diesem Zustande also 150 kW modulierte Antennenkreisleistung.

Der Modulationsgrad wird durch registrierende Instrumente dauernd überwacht, die wahlweise in

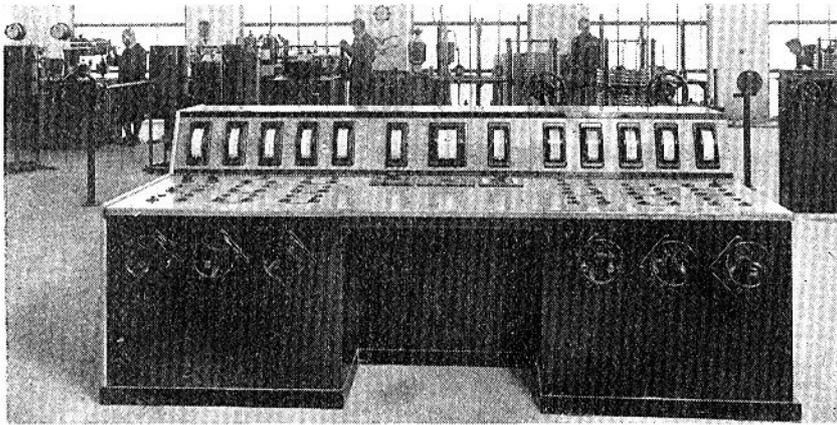


Abb. 9.
Kommandopult.
Die Zentralstelle für die Bedienung und Kontrolle des Senders und der Nebengeräte.

gen ab. Zwei siebenadrigte Erdkabel verbinden den Senderraum und das Abstimmhaus. Über diese Kabel wird telephoniert und erfolgt die Rückmeldung des Antennenstromes sowie die Betätigung des Antennenerdschalters.

alle modulierten Senderstufen bis zur Antenne geschaltet werden können. Besondere Verriegelungsschaltungen sind angewendet, um einerseits die einzelnen Betriebsspannungen nur in der richtigen Aufeinanderfolge einschalten zu können und

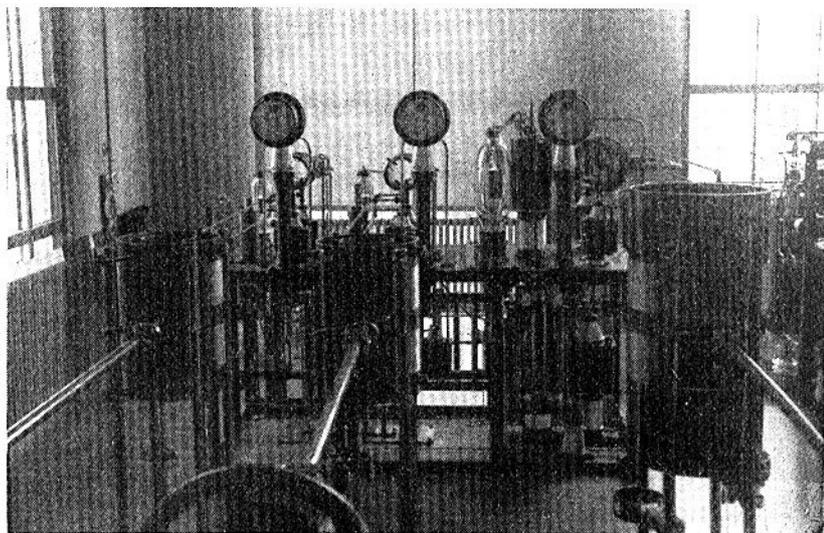


Abb. 10.
Senderstufen III bis V.

Die unbeständigen Erdungsverhältnisse machten die Herstellung von Gegengewichten notwendig. Jeder Mast besitzt ein Gegengewicht, welches zwischen 18 kleineren Masten gespannt ist. Die gesamte verwendete Drahtlänge ist zirka 12 km. Die Gegengewichte sind elektrisch heizbar. Der Sender besitzt im Antennenkreis eine

andererseits beim Ausbleiben einer dieser Spannungen sofort den Sender abzuschalten. Die gesamte Senderapparatur wurde im Auftrag der Ravag von der Telefunken-Gesellschaft, Berlin, entworfen und von der österreichischen Vertretung der Siemens & Halske A. G. in Wien gebaut.
Dr.-Ing. Rudolf Linsmayer.

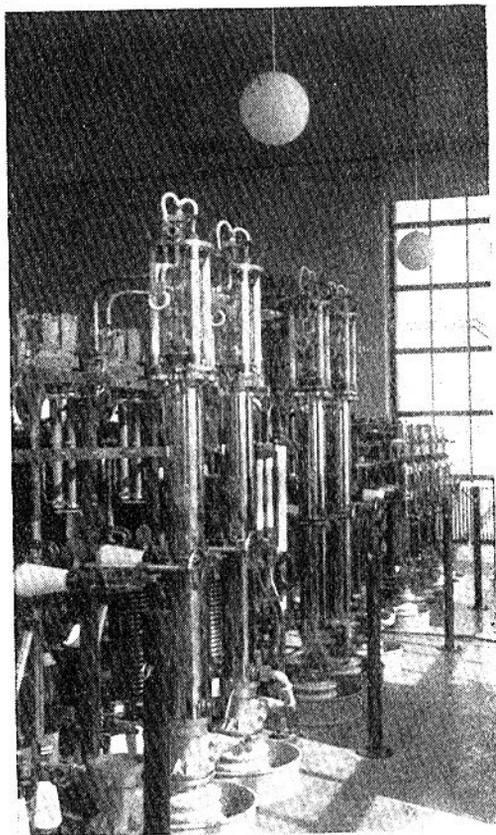
Wasserkühlröhren.

Trotz der gigantischen Leistungen der heutigen Rundfunksender wird die Hochfrequenzenergie nicht in Maschinen, sondern in Elektronenröhren erzeugt, die von den Empfängerröhren grundsätzlich nicht verschieden sind. Auch sie besitzen eine emittierende Kathode, ein Steuergitter und eine Anode. Alle Elektroden liegen im Hochvakuum. Die Anoden der Röhren müssen die Verlustleistung und die Heizleistung der Glühkathode aufnehmen. Eine unzulässig hohe Erwärmung darf dabei die Anode nicht erfahren, daher ist eine entsprechend große Ausbildung der Anodenfläche erforderlich, damit sie die überschüssige Wärme abstrahlen kann. Die Senderröhren weisen daher je nach ihrer Leistung ein entsprechend weitaus größeres Volumen auf, wie die aus den Empfängern bekannten Ausführungen der Röhren. Über eine gewisse Maximalleistung, die ungefähr in der Gegend von 5 bis 10 kW liegt, werden die Abmessungen der Röhren bei Anwendung der normalen Strahlungskühlung so groß, daß die Herstellung dieser großen Glasgefäße praktisch unüberwindliche Schwierigkeiten bietet. In solchen Fällen muß die an der Anode auftretende Wärme durch eine andere Kühlungsart beseitigt werden, und zwar verwendet man Wasserkühlung.

Der wesentliche Unterschied zwischen Strahlungskühlröhren und Röhren mit Wasserkühlung ist der, daß bei der ersten Ausführungsart alle Elektroden in einem Glasgefäß vakuumdicht eingeschmolzen sind, während bei Röhren mit wassergekühlten Anoden ein Teil des Röhrengefäßes durch die metallische Anode selbst gebildet wird. Diese Anode besteht aus einem Kupferrohr, das auf der einen Seite metallisch verschlossen und auf der anderen Seite durch Ringeinschmelzung mit einem Glastubus verbunden ist. Dieser enthält die Kathoden- und Gitterhaltungen und die Stromzuführungen. Bei

den ersten Ausführungsformen der Wasserkühlröhren wollte man mit Siedekühlung arbeiten. Man ging aber sehr bald auf die Kühlung mit fließendem Wasser über.

Die technischen Schwierigkeiten, die sich bei der



Letzte Stufe des Senders.

4 Stück 300-kW-Röhren, 2 für den Betrieb, 2 für Reserve.

EUMIG RADIO-APPARATE

SIND FÜHREND DURCH IHRE HOHE LEISTUNG U. NIEDRIGEN PREISE!

EUMIG 323 2-ROHREN-GERÄT **S 158'—**
EUMIG 133 3-ROHREN-GERÄT **S 276'—**
EUMIG SUPER 6-ROHREN-GERÄT **S 436'—**



Bauerlaubnis der Firmen Huth, Philips und Telefunken

Durchbildung solcher Röhren ergeben, liegen in erster Linie in der erwähnten Verbindung der Kupferanode mit dem Glastubus. Bei den ersten Versuchen wurde die Einschmelzung mittels eines Platinringes als Verbindungsmetall mit dem Glas bewerkstelligt. Aus wirtschaftlichen Gründen war man aber bestrebt, das Platin zu vermeiden, und es ist auch gelungen, nach längeren Versuchen dünn zugespitztes Kupfer direkt mit dem Glas zuverlässig und vakuumdicht zu verbinden. Heute kann dieses Problem als vollständig gelöst gelten. Die Anschmelzung erfolgt durch eine Maschine halbautomatisch.

Eine weitere Schwierigkeit ist die Kompensation der Wärmeausdehnung der Glühkathode. Diese wird durch eine federnde Spannung des Glühfadens vorgenommen.

Wenn man bedenkt, daß für die Heizungen der Kathoden Stromstärken bis zu 1800 A in Betracht kommen, kann man ermesen, welche Sorgfalt die vakuumdichte Durchführung durch die Wand des Glastubus erfordert. Die Betriebserfahrungen, die im Laufe der Zeit mit den Wasserkühlröhren gemacht werden konnten, sind als sehr günstig zu bezeichnen, durch die Zirkulationskühlung können heute praktisch beliebig große Wärmemengen von der Anode abgeführt werden.

Die Röhren werden von „Telefunken“ mit Leistungen von 12 kW aufwärts serienmäßig hergestellt. Für die ganz großen Sender wurde eine große Leistungsröhre für 300 kW Antennenleistung

konstruiert, die Anodenspannung beträgt zirka 10.000 V. Entgegen der vielfach verbreiteten Auffassung sind diese Röhren als vollkommen geschlossenes Röhrengebilde ausgeführt und arbeiten nicht etwa mit einer ständig verbundenen Evakuierungseinrichtung. Durch die Konstruktion der Kathode wurde erreicht, daß bei Wechselstromheizung eine völlige Brummfreiheit besteht.

Für die volle Emission von 200 A ist eine Sättigungsspannung von 800 V erforderlich, was der enormen Steilheit von 250 mA/V entspricht. Diese Großröhren ergeben einen sehr guten Wirkungsgrad und besitzen ausgezeichnete Modulationseigenschaften. Bei dem neuen Großsender Wien sind in der letzten Stufe in Gegentaktschaltung zwei solche Röhren verwendet. Die Heizung wird vom Wechselstrom besorgt; bei einer Spannung von 17 V nimmt die Kathode 1800 A auf. An der Anode kann eine Verlustleistung von 160 kW abgeführt werden. Der Durchgriff der Röhre beträgt 1%.

Die gesamte Längenabmessung der Röhre beträgt 1,75 m. Die Elektroden haben bei solchen großen Abmessungen ein beträchtliches Gewicht und es wird durch außerhalb des Glaskolbens liegende Stützisolatoren der Glaskolben entlastet. Das ganze Gewicht übernehmen die Stützisolatoren. Um einen Begriff über die Größe der mechanischen Kräfte zu haben, sei erwähnt, daß für die Streckung der Kathode eine Federvorrichtung mit einer Spannkraft von 70 kg verwendet wird.

Der neue Wiener Großsender hat gigantische Zahlen:

Der Sender:

Leistung in unbesprochenem Zustand	100 kW
Aus dem Speisernetz aufgenommene Leistung	500 kW

Die Antenne:

Masthöhe	130 m	Seil-ZerreiBfestigkeit	160 t
Mastgewicht samt Abspannung	60 t	Auflagedruck im Kugelgelenk in Ruhe	65 t
Seilspannung im Ruhezustand	20 t	Auflagedruck bei Sturmbeanspruchung	150 t
Seilspannung bei stärkstem Sturm	51 t	Bruchfestigkeit der Kugelgelenkisolatoren, je	700 t

Das Gegengewicht:

Höhe der 36 Maste je nach der Terrainstelle	3 bis 14 m
Länge der im Gegengewicht verbauten Kupferdrähte	14 km

Bautechnisches:

Größe des Areal	50.000 m ²	Aushub, bezw. Erdbewegung	12.500 m ³
Betriebsgebäude	13.000 m ³	Gewicht der Dieselanlage	82 t
Wohngebäude	7.200 m ³	Gewicht des Fundamentblockes	660 t

Betriebsdaten:

Monatlicher Rohölbedarf für 14 Stunden täglichen Betrieb	75.000 kg
Jährlich erzeugte elektrische Leistung bei 4800 Sendestunden	3.000.000 kWh