



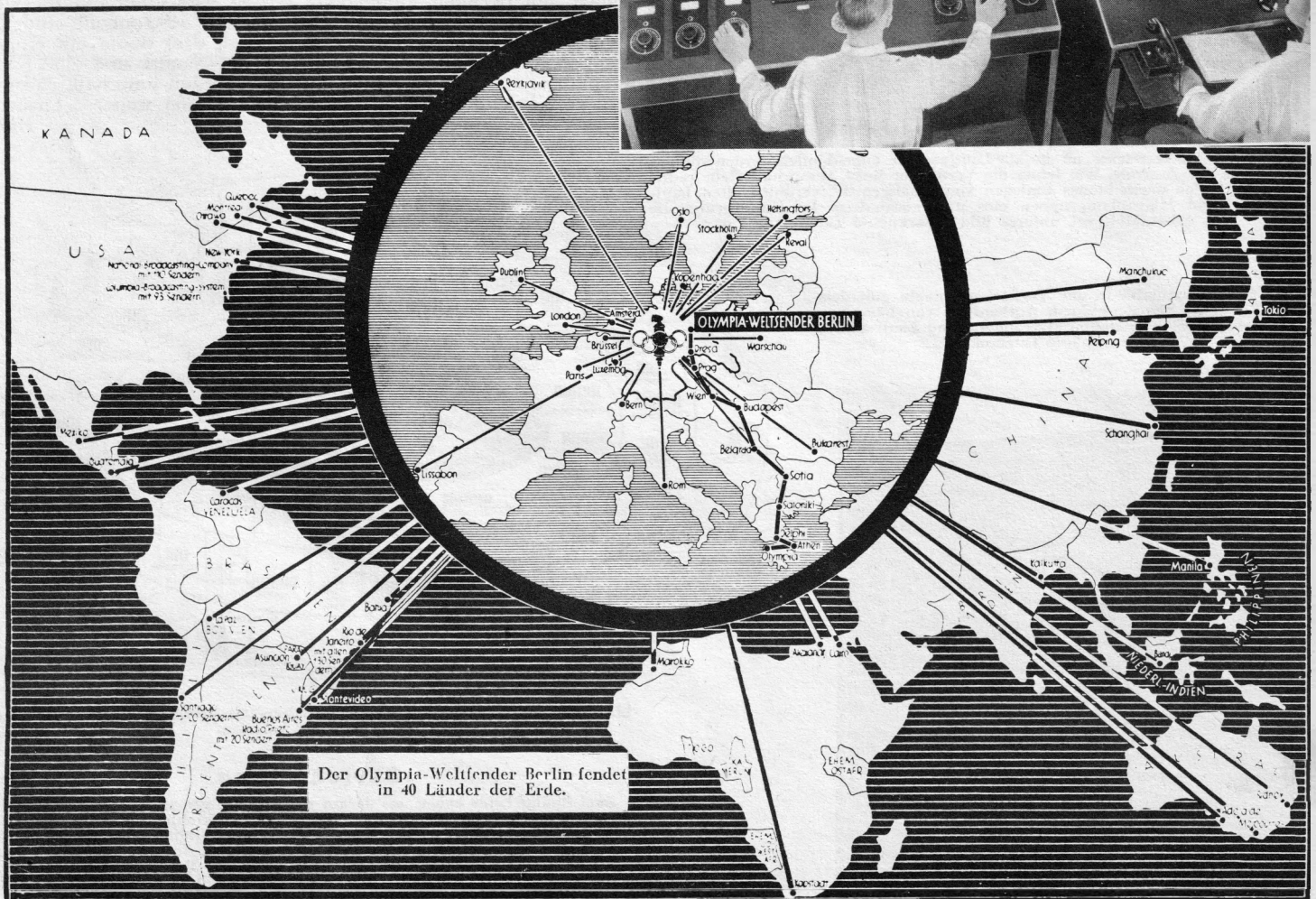
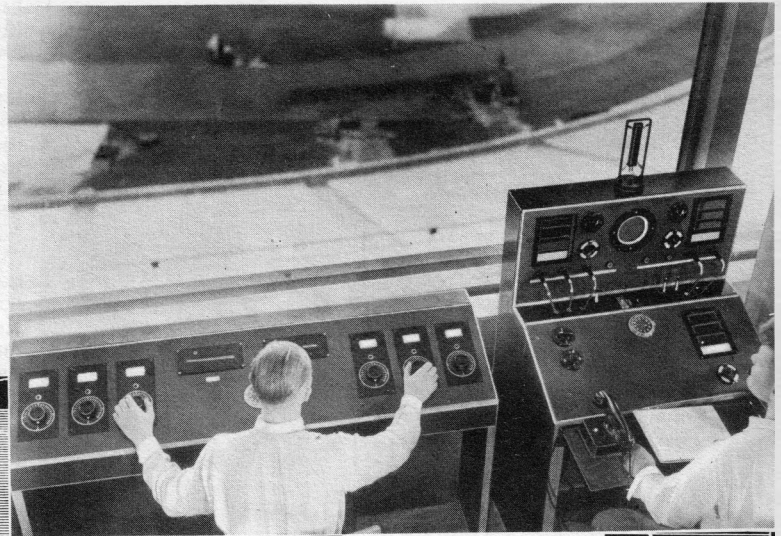
Die Schallanlagen für die Olympischen Spiele 1936 auf dem Reich-Sportfeld in Berlin. A: Aufmarschgelände; O: Olympia-Kampfbahn; S: Schwimmstadion; H: Hockeyplatz; D: Dietrich-Eckart-Bühne; R: Reitbahn; G: Gaffstätte. Die Punkte bedeuten Laufprediger, die Kreuze Mikrophone, Z ist die Zentrale und RZ der Regiestand.  
Werkphoto Telefunken.

## Zahlen beweisen

die gewaltige Größe der Schallverforgungsanlage auf dem Reichsportfeld, die anlässlich der Olympischen Spiele erstellt wurde und die für die Zukunft in ihrem Umfang von einer anderen Anlage wohl kaum übertroffen werden dürfte. Insgesamt richtete man 8 selbständige Übertragungsanlagen mit einer Verstärker-

Die Laufprediger-Regie-Zentrale, die im Stadion eingerichtet wurde, gleicht beinahe der Kommandobrücke eines großen Dampfers. Hier laufen nämlich alle Befehle zusammen, und von hier aus werden alle Schaltbefehle für Mikrophone und Laufprediger weitergegeben.

Werkphoto Telefunken.



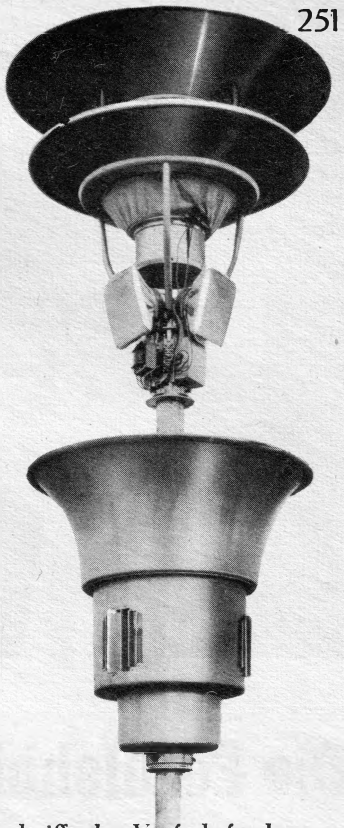


# HOCHTON - PILZLAUTSPRECHER

Die Sprachverständlichkeit in Lautsprecher-Übertragungsanlagen hängt vor allem von den abgefrähten Frequenzbereichen der Lautsprecher ab. Während für Musikdarbietungen die tiefen Frequenzen wichtig sind, braucht man zu einer Sprachübertragung wieder vorzugsweise die hohen Töne. Allgemein sind nun aber die Lautsprecher der Schallverformungsanlagen mehr auf die tieferen Frequenzen abgestimmt, was natürlich auf Kosten der Sprachverständlichkeit geht. Doch läßt sich eine Verbesserung, d. h. eine Vergrößerung des Frequenzbereiches durch den Einbau besonderer Hochton-Lautsprecher erreichen. Diesen Weg ist Telefunken gegangen und hat den Tonbereich der Pilzstrahler dadurch erheblich erweitert, daß neben dem bereits vorhandenen Hauptlautsprecher noch drei weitere zusätzliche Hochtonlautsprecher eingebaut wurden. Diese sind unterhalb des Hauptlautsprechers untergebracht, für den Austritt der Schallwellen wurden im Pilzhöhle die entsprechenden Durchlaßöffnungen vorgehen. Je nachdem, ob Musik oder Sprache wiedergegeben werden soll, lassen sich Hauptlautsprecher und die Hochtonlautsprecher ge-

trennt oder gemeinsam betreiben. Bei eingeschalteten Hochtonlautsprechern wird der Tonbereich des Pilzes bis auf etwa 10 000 Hz erweitert, so daß eine ausgezeichnete Sprachwiedergabe und beste Silbenverständlichkeit gewährleistet ist. Hkd.

Der Hochtonpilz entstand durch Einbau von drei kleinen Hochtonlautsprechern in den unteren Teil des Pilzes. Die untere äußere Umhüllung des Lautsprechers ist hier etwas nach unten gehoben, um die Hochton-Lautsprecher sichtbar werden zu lassen.



## RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

### Der Olympia-Rundfunkkoffer erscheint!

Der Beginn der Olympischen Spiele bringt der deutschen Öffentlichkeit den tragbaren Rundfunkempfänger, den Kofferempfänger, der auf Grund eines Preisausschreibens des Rundfunk-Großhandels entstanden ist, und der endgültig den Namen „Deutscher Olympia-Koffer“ erhalten hat. Dieser Koffer-Empfänger bietet die erfreuliche Möglichkeit, an allen Orten unabhängig vom Stromnetz Rundfunk zu hören. Besonders diejenigen, die während der Olympischen Spiele auf Ferienreise sind, und alle Sportfreunde, die an schönen Tagen sich auf die Wanderfahrt begeben, haben im Olympia-Koffer das Gerät, das sie jederzeit mit den Olympiakämpfern verbindet. Der Olympia-Koffer kostet mit allem Zubehör 156 RM. (Bekanntlich hat die FUNKSCHAU das Preisausschreiben und das Ergebnis des Wettbewerbes veröffentlicht, desgl. das Schaltbild des preisgekrönten Gerätes.)

### Eine höhere Fachschule für Funktechnik

An der Versuchsanstalt für Funktechnik am Technologischen Gewerbemuseum in Wien wird im Herbst dieses Jahres eine höhere Fachschule für Funktechnik eröffnet. Dem Bedürfnis nach theoretisch und praktisch gut gebildeten technischen Beamten entsprechend, werden in dieser funktchnischen Fachschule in vier Semestern mit abschließender Prüfung die für den Industrie- und Gewerbebetrieb notwendigen Fachkenntnisse und Fertigkeiten sowie eine angemessene allgemeine technische Bildung vermittelt<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Wie wir erfahren, wurde soeben an der städtischen höheren technischen Lehranstalt für Maschinenwesen und Elektrotechnik in München eine Fachrichtung „Hochfrequenztechnik“ neu eröffnet. Nähere Auskünfte durch die Schule selbst. (Die Schriftleitung.)

### Eine neue Technik der Tonaufzeichnung

Nicht nur für den Film, sondern auch für den Rundfunk ist die Schallaufzeichnung von größter Bedeutung. In erster Linie bedient man sich hierfür der Schallplatte, neuerdings auch des Stahlbandes und in einigen Ländern auch eines besonderen Filmverfahrens. Auf dem Gebiet der mechanischen Schallaufzeichnung ist nun ein neues mechanisches Verfahren im Philips-Laboratorium entwickelt worden, das als Philips-Miller-Verfahren jetzt bekannt wird.

Bei dem Philips-Miller-Verfahren wird mittels eines V-förmigen Stiehels aus Saphir aus einer zum Schneiden besonders günstigen Gelatinefolie ein Span von dreieckförmigem Querschnitt herausgeschnitten. Diese Gelatinefolie ist auf einen laufenden Filmstreifen aufgetragen. Der Filmstreifen läuft mit der üblichen Geschwindigkeit. Beim Hin- und Herführen des Meißels entstehen Tiefen- und Breitenänderungen. Der Vorteil liegt darin, daß dieser Film ohne weitere chemische oder sonstige Nachbehandlung mittels einer üblichen Fotozellen-Abtasteinrichtung wiedergegeben ist. Als grundsätzlicher Vorteil des Verfahrens ist weiterhin die Tatsache zu vermerken, daß selbst die höchsten Frequenzen mit erfaßt werden und dadurch eine besondere Tonqualität erreicht wird. Ebenso ist die Lautstärke außerordentlich groß. Die störenden Nebengeräusche sind klein. Allerdings muß sich das Verfahren erst in der Praxis einführen.

### Die Fernsehexperimente in Amerika

Im Turm des Empire-State-Building zu New York, des höchsten Gebäudes der Welt (375 m über dem Fahrdamm), hat die Radio Corporation of America einen Versuchs-Fernsehfender in

Betrieb gesetzt. Im Gegensatz zu sonstigen Gewohnheiten erfolgte die Inbetriebnahme hinter verschlossenen Türen, ohne das Geräusch der Reklametrommel. Auch die Ergebnisse der Versuchsversendungen werden bis auf weiteres nicht bekanntgegeben. Man will nicht wieder der amerikanischen Öffentlichkeit eine unfertige Angelegenheit vorsetzen, wie das gerade auf dem Fernsehgebiet einige Male der Fall war. Für den neuen Fernsehbetrieb soll eine Million Dollar ausgegeben worden sein. Der Sender selbst besitzt eine Leistung von 10 kW und arbeitet auf der 6-m-Welle.

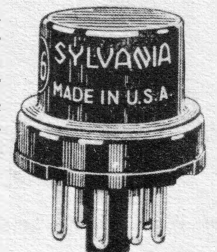
Die Radio Corporation of America betrachtet ihre Fernseh-anlage als die modernste der Welt. Man arbeitet nach dem Prinzip von Wladimir K. Zworykin. Das „Auge“ des Senders ist das Ikonoskop, eine besondere Art von Kathodenröhre, die in ein einer Kamera ähnliches Gehäuse eingebaut ist. — Der Empfänger hat nicht weniger als 33 Röhren und 14 verschiedene Bedienungsknöpfe. Der Bildwiedergabeteil wird als „Kinoskop“ bezeichnet. Das Kinoskop besteht aus einer Kathodenstrahlröhre, auf deren Fluoreszenzwand das aufgenommene Bild reproduziert wird. Man betrachtet jedoch das Bild nicht auf dem Schirm, sondern auf einem schrägen Spiegel an der Vorderseite der Empfängerwand. Vorläufig haben die gesamten Bilder eine grünliche Farbe, die bis auf weiteres beibehalten werden wird, weil das menschliche Auge auf grün besser reagiert.

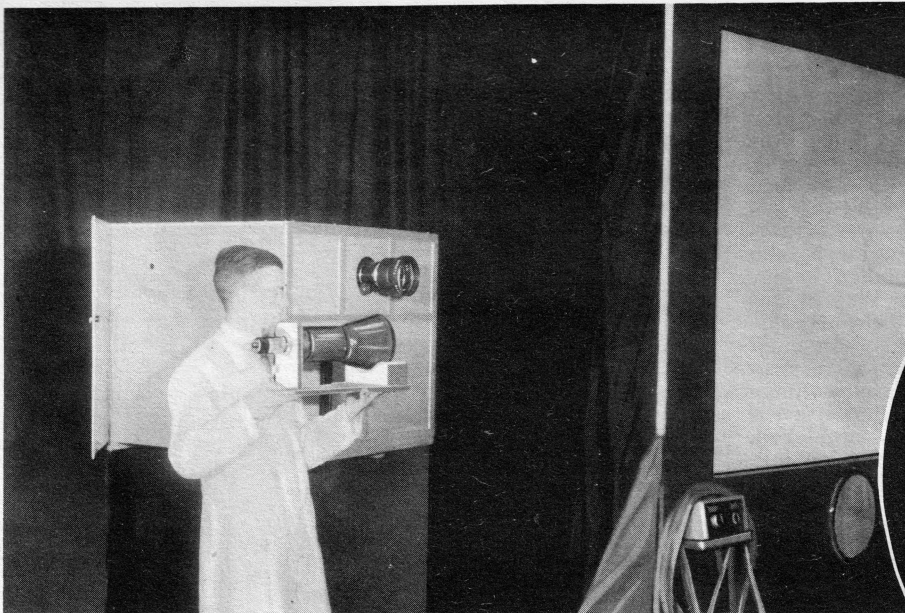
### Verbesserung des österreichischen Rundfunkkabelnetzes

Aus Anlaß der Salzburger Festspiele werden die gesamten Rundfunkkabelstrecken in Österreich neuen Messungen unterzogen und teilweise durch Verbesserung der Spulen neu entzerrt.

## Zwei Metallröhren aus USA.

Verschiedene große Fabriken Amerikas haben schon jetzt die neuen Modelle 1937 auf den Markt gebracht. Wesentliche technische Änderungen sind jedoch bei den neuen Empfängern nicht festzustellen. Man hat sich im allgemeinen mit der Verbesserung der bisherigen Modelle begnügt und den äußeren Formen der Geräte besondere Aufmerksamkeit angedeihen lassen. Interessant ist jedoch die Tatsache, daß fast alle neuen amerikanischen Geräte mit Metallröhren ausgerüstet sind, obwohl bekanntlich die technische Bedeutung der Metallröhre auch heute noch mehr als fragwürdig ist. Der Kampf zwischen Metallröhren und Glasröhren in USA ist zunächst im wesentlichen ein Kampf um Patente. Auf diesen Umstand ist wohl auch zurückzuführen, daß der einzige große amerikanische Rundfunk-Konzern, der bisher noch keine Metallröhren verwendet hat, nun gleichfalls seine Empfänger so gebaut hat, daß Metallröhren eingesetzt werden können.





Links: Der Großbild-Fernsehempfänger mit einem Teil der Leinwand, die er von rückwärts bestrahlt. Die Fernseh-Röhre im Vordergrund.

Unten: Eine Fernseh-Röhre, die in dem Kasten verborgen ist, zeichnet ein 5x6 cm großes Bild, das durch außen sichtbare Optik vergrößert und auf einen Schirm geworfen wird.



## Die Fernsehbilder werden größer

Drei Nachteile hatten den heutigen Fernsehbildern noch an: die zu geringe Zeilenzahl von 180, das Flimmern der hellen Bildstellen sowie das kleine Schirmbild. Um die Bilder auch einem größeren Zuschauerkreis zugänglich zu machen, setzte man in den letzten Jahren das Zwischenfilm-Projektionsverfahren ein, das aber für die Praxis vorläufig noch zu umständlich ist und eine zu umfangreiche und zu komplizierte Apparatur erfordert. Bekanntlich muß man bei diesem Verfahren das Fernsehbild zunächst auf einem Schmalfilm aufnehmen, der anschließend sofort bearbeitet und dann vorgeführt wird. Es fehlte auch nicht an Versuchen, das Bild, wie es uns die Fernseh-Röhre liefert, einfach mittels einer Optik auf eine Mattscheibe zu projizieren. Doch auch hierbei ließen sich bisher keine befriedigenden Resultate erzielen, da das Schirmbild für eine Projektion viel zu wenig lichtstark war, so daß sich auf der Mattscheibe erst recht keine Helligkeiten erreichen ließen.

Es blieb dem Telefunken-Fernsehlaboratorium vorbehalten, die ersten praktisch wirklich brauchbaren Großbild-Fernsehempfänger zu bauen. Das war aber erst durch die Konstruktion einer besonderen Fernseh-Röhre möglich, die projektionsfähige, d. h. äußerst helle und scharfe Bilder liefert. Da das Schirmbild keinerlei Verzeichnung haben durfte, mußte die Fernseh-Röhre einen vollständig ebenen Schirm erhalten, der wieder besondere Maßnahmen erforderte. So wurde der Glaskolben mit der ungewöhnlichen Wandstärke von 10 mm angefertigt, da nur dann ein Zusammendrücken der Röhre durch den Luftdruck vermieden wird. Da man weiterhin für ein möglichst helles Schirmbild auch sehr hohe Spannungen braucht, ging man mit der Anodenspannung bei der neuen Fernseh-Röhre bis auf 20000 Volt hinauf, während in den normalen Bildemp-

fängern Anodenspannungen zwischen 2000 und höchstens 6000 Volt benutzt werden. Infolgedessen liegt auch die Geschwindigkeit der Elektronen in der neuen Röhre ganz bedeutend höher, so daß zur Steuerung und Beeinflussung des Elektronenstromes wiederum erhöhte Ablenkspannungen erforderlich sind. Und als letzte Folge der hohen Spannungen mußte man den inneren Elektrodenaufbau dementsprechend dimensionieren, die Elektroden waren auf das sorgfältigste voneinander zu isolieren und durften nicht zu nahe beieinander liegen, weil sonst Durch- und Überschläge auftreten könnten.

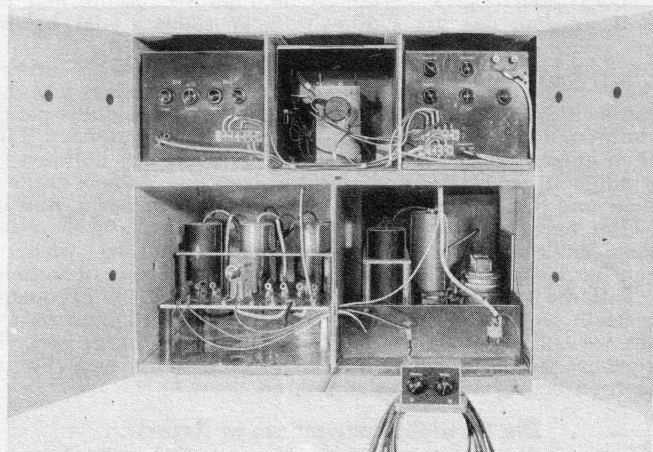
Im Aufbau und in der Schaltung unterscheidet sich der neue Telefunken-Großbildempfänger nur wenig von den normalen Gerätetypen, lediglich die Abmessungen der Einzelgeräte wie Empfänger, Kippgeräte, Netzgeräte und dergl. mußten wegen der Verwendung der hohen Spannungen vergrößert werden. Im oberen Drittel des Empfängergehäuses ist die Fernseh-Röhre eingebaut, deren 5x6 cm großes Schirmbild mittels eines äußerst lichtstarken Objektivs auf die vor dem Empfänger aufgestellte Mattscheibe projiziert wird. Die Rückwand des Empfängergehäuses ist als Tür ausgebildet, so daß die für die Bildeinstellung wichtigen Einzelgeräte (Empfänger und Kippgeräte) leicht zugänglich sind. Um die Bildschärfe, Kontrast und Bildhelligkeit von der Mattscheibe aus einstellen und im Bedarfsfalle verändern zu können, ist eine Fernsteuerung vorgesehen. Die Lautsprecheröffnung befindet sich unterhalb der Projektionsfläche.

In Halle 2 der Ausstellung „Deutschland“ auf dem Berliner Messegelände war ein solcher Großbildempfänger in einem kinoähnlichen Raum aufgestellt und jeweils zu den Sendezeiten des Berliner Fernsehenders Witzleben in Betrieb.

(Fortsetzung siehe nächste Seite unten.)



Die Optik, die hier gerade eingestellt wird, damit sich ein scharfes Bild ergibt.



Ein Bild von rückwärts in den Großbild-Fernsehempfänger. In der Mitte oben die Fernseh-Röhre. Sämtliche Aufnahmen: Werkaufnahmen Telefunken.

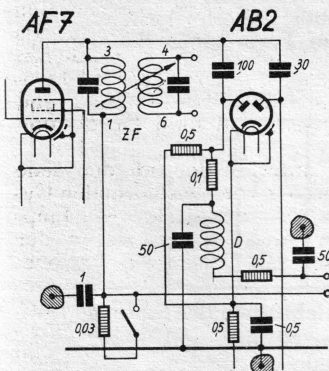
# Weiterentwicklung des „Funkschau-Atlant“

## Gesteigerte Endlautstärke, verbilligter Bau!

Der Vierröhren-Siebenkreis-Super „Atlant“<sup>1)</sup> ist ein Gerät von sehr hoher Verstärkungsreserve. Wir sehen das daran, daß bei Empfang der uns interessierenden Sender normalerweise die Verstärkung von der Schwundausgleichseinrichtung sehr weit untergeregelt wird, was der Abtimmzeiger durch eine lange Leuchtsäule kenntlich macht.

Trotz dieser großen Reserve gibt aber der „Atlant“ nicht mehr Lautstärke ab, als man sie im Heim gerade gebraucht. Diese Lautstärke hängt von der Kathodenvorspannung der Regelzweipolstrecke ab, wie auch feinerzeit in der Baubeschreibung ausgeführt wurde, außerdem aber von der Schaltung und Bemessung des übrigen Empfangsgerichtertrichte- und Endröhren-Gitterkreises. Heute können wir zwei Vorschläge bringen, wie auf einfachste Art und Weise die Endlautstärke um ein gewaltiges Stück noch in die Höhe gefetzt werden kann.

Es wäre unzweckmäßig, die Kathodenvorspannung der Zweipolröhre größer zu machen als etwa 10 bis 15 Volt. Wir forgen daher auf andere Weise dafür, daß mehr ZF-Spannung an die Empfangsgerichtertrichte- und Endröhren-Gitterkreise gelangt: Am Primärkreis des letzten ZF-Filters, dort wo die Regel-ZF-Spannung abgegriffen wird, herrscht etwa doppelt so viel ZF-Spannung als am Sekundärkreis, wo beim Originalgerät die Empfangsgerichtertrichte- und Endröhren-Gitterkreise angeschlossen ist. An dieser Stelle wurde nur deswegen ein Bandfilter verwendet, damit wir mit handelsüblichen Teilen auskommen. Selektionsmäßig ist aber der sechste ZF-Kreis, also der Sekundärkreis des letzten ZF-Filters, gar nicht wesentlich. Wir können diesen Kreis weglassen, wenn wir nur gleichzeitig die Kopplung der beiden vorausgehenden Filter eine Idee lockern. Es ist also im Interesse einer höheren Endlautstärke durchaus zulässig, mit der Empfangsgerichtertrichte- und Endröhren-Gitterkreise zu gehen und den Sekundärkreis einfach leerlaufen zu lassen.



Wünschen wir große Sprechleistungen, so können wir diese einfach dadurch erreichen, daß wir die Empfangsgerichtertrichte- und Endröhren-Gitterkreise vom Primärkreis des letzten Filters speisen oder an seine Stelle einen kleinen 442-kHz-Abtimmkreis setzen; im gezeichneten Teilbildläuft der bisher verwendete Sekundärkreis des letzten ZF-Filters einfach leer, Schaltungsänderungen wurden sonst keine getroffen.

In unserer Schaltkizze sind die nötigen Änderungen gezeigt. Die Anordnung ermöglicht nun ohne weiteres die Entnahme einer Sprechleistung von etwa 2 Watt.

Wer sich daran stößt, daß sein letztes ZF-Filter nur mehr zur Hälfte ausgenutzt wird und wer das Spulenwickeln nicht scheut, der wird das Filter (mit einem Preis von RM. 9.—) überhaupt weglassen und sich statt dessen einen kleinen 442-kHz-Abtimmkreis für den Anodenkreis der AF 7 selber bauen. Wir rüsten den Kreis mit einem hochwertigen Glimmer-Mikroblok von  $300 \text{ pF} \pm 5\%$  aus und benötigen dazu eine dämpfungsarme Spule von 390 Mikrohenry, die abgleichbar fein muß. Als solche verwenden wir einen der bekannten Ferrocort-Topfkerne, bewickelt mit  $4 \times 25$  Windungen, Litze  $3 \times 0,7$ . Der Kreis kommt an die Stelle des ausgebauten ZF-Filters und muß gut abgeschirmt werden. Die Topfpule muß in mindestens 10 mm Höhe über dem Chassis montiert werden, ihre Abschirmung sollte nicht unter 40 mm Durchmesser erhalten. Die Abgleichschraube muß von oben zugänglich sein und wird ohne weitere Messungen einfach auf maximalen Abtimmzeiger-Ausschlag eingestellt<sup>2)</sup>. Kommen wir nicht aufs Ma-

ximum, so wird der Apparat leise und stark verzerrend arbeiten; wir müßten dann einige Windungen zu- oder abwickeln.

## Nachstimmen der ZF-Filter!

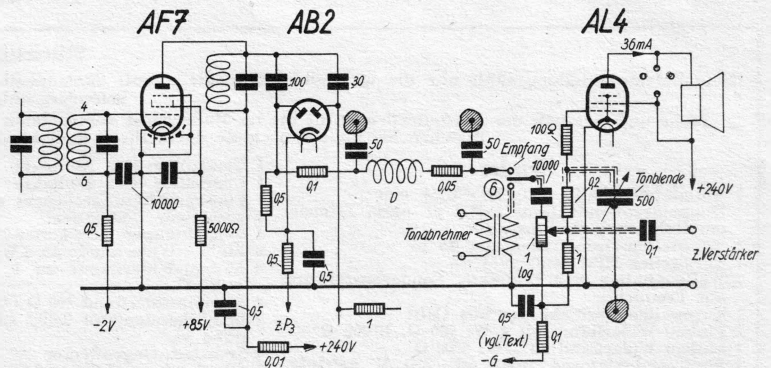
Bei dieser Gelegenheit ist zu bemerken, daß die ZF-Filter neuerdings mit feiltlichen Bohrungen geliefert werden, die ein Nachstellen der ZF-Kreise nach dem Einbau ermöglichen. Das wird in vielen Fällen nützlich sein, um dem Gerät den letzten Schliff zu geben. Wir gehen so vor, daß wir einen Sender von möglichst gleichbleibender Feldstärke empfangen und mit dem Hauptabtimmknopf ganz genau auf maximalen Abtimmzeiger-Ausschlag einstellen. Darauf versuchen wir, vom ersten bis zum fünften ZF-Kreis fortschreitend, durch Nachstellen der Spulenabgleichschrauben den Aus Schlag noch weiter zu vergrößern. Es hat sich gezeigt, daß der Empfänger trotz voller Ausnutzung sämtlicher Röhren bei richtigem Aufbau und Verwendung der Originalteile auch bei best nachgestimmtem ZF-Verstärker nicht in Selbsterregung gerät. Wenn aber der eine oder andere Baufiler diesen schönen Erfolg nicht erreicht, dann wird er die Schwingneigung einfach durch eine geringe Erhöhung der Grund-Gittervorspannung der Misch- und ZF-Röhren beseitigen, ohne daß er deswegen auf gute Fernempfangsleistungen zu verzichten braucht.

## AL 4, die gegebene Endröhre für den FUNKSCHAU-„Atlant“!

Wollen wir unseren Super noch weiter verbessern, so gehen wir zur AL 4 über. Welche Vorteile sich daraus ergeben, können wir ohne weiteres dem kürzlich erschienenen FUNKSCHAU-Artikel „AL 4, CL 4“ entnehmen<sup>3)</sup>. Obwohl der Atlant, besonders nach Vornahme der oben besprochenen Vereinfachung, den anspruchsvollen Baufiler auch schon mit der AL 2 leistungsmäßig befriedigen wird, sind die Senkung des Klirrfaktors, die weitere Steigerung der Maximallautstärke und der Endleistung sowie die starke Schaltungsvereinfachung Vorzüge der AL 4, die ihre Anwendung bei Neubau des Atlant unbedingt angebracht erscheinen lassen, aber auch beim Röhrenwechsel wäre es unklug, die AL 2 nicht gleich durch die AL 4 zu ersetzen. Folgendes ist dabei zu beachten:

Der Anoden- und Schirmgitterstrombedarf der AL 4 ist in unserer Schaltung genau gleich dem der früheren AL 2. Es erübrigt sich somit eine Änderung im Netzteil, insbesondere Änderungen am negativen und positiven Spannungsteiler des Atlant. Der einzige Unterschied in der Stromversorgung ist, daß wir die AL 2 mit 22,5 Volt negativer Vorspannung betrieben haben, während die AL 4 nur minus 6 Volt verlangt. Wollen wir daher aus Bequemlichkeitsgründen mit einem Minimum von Änderungen auskommen, so werden wir lediglich die Vorspannung der Endröhre nicht mehr am absoluten Minuspol des Gerätes abgreifen, sondern am besten am 250-Ω-Widerstand des negativen Spannungsteilers, den wir mit einem Abgriff versehen. Der Abgriff wird so verhöben, daß der Anodenstrom der Endröhre 36 mA beträgt, aber natürlich darf die Röhre bei diesem Einregulieren nicht überlastet werden.

Unsere Schaltkizze gibt eine vollkommene Lösung an. Aus der Schaltung wurden sämtliche nur für die Schallplattenverstärkung bestimmten Kontakte (3 und 5!), Widerstände und Verbindungen entfernt. Der Tonabnehmer wird jetzt einfach über einen



So sieht zweckmäßig der letzte Teil der Schaltung aus, wenn wir vor Einsetzen der AL 4 gleich einige Vereinfachungen und Verbesserungen vornehmen; man beachte z. B. die Vereinfachung der ZF-Stufe und die Verlegung der Tonblende. - Aber auch ohne diese Änderungen könnten wir die AL 4 einsetzen, wenn wir nur ihre Gittervorspannung richtig einregeln (vergl. Text!).

Trafo 1:4 angeschlossen, den wir allerdings aus Raumgründen zweckmäßig am Grammophon unterbringen werden. In der Gitterzuleitung der AL 4 liegt ein 100-Ω-Widerstand zur Herabsetzung wilder, kurzweiliger Schwingneigung — ob er unbedingt nötig ist, wird die weitere Erfahrung erst noch zeigen müssen. Eine

<sup>3)</sup> Heft 28 und 30 FUNKSCHAU 1936.

<sup>1)</sup> FUNKSCHAU-Bauplan 144, Beschreibung in Heft 1 u. 2 FUNKSCHAU 1936.  
<sup>2)</sup> Eine Abbildung eines entsprechend geänderten FUNKSCHAU-„Atlant“ befindet sich in Heft 30, FUNKSCHAU 1936.

(Fortsetzung von vorhergehender Seite.)

Die Bilder, die drahtlos empfangen und auf eine Größe von  $1 \times 1,20 \text{ m}$  gebracht werden, weisen z. T. noch eine gewisse Unschärfe auf, deren Ursache aber nicht in der Apparatur selbst liegt, sondern auf die derzeitige Zeilenzahl von 180 zurückzuführen ist. Daher wird diese Unschärfe auch sofort verschwinden, wenn der Berliner Fernseher auf 380 Zeilen umgestellt ist, was noch im Herbst dieses Jahres erfolgen soll. Herrnkind.

weitere Verbesserung stellt der 1-M $\Omega$ -Widerstand zwischen Schleife und Linksanschlag des Potentiometers dar, denn so wird verhindert, daß bei Kontaktfehlern des Potentiometers das Endröhrgitter in der Luft hängt und die Endröhre leidet. Ebenso trägt zur Betriebsicherheit der Endstufe bei, daß der die Vorspannung zuführende Siebwiderstand von 0,5 M $\Omega$  auf 0,1 M $\Omega$  herabgesetzt wurde. Zu hohe Gitterkreis-Widerstände sind nämlich wegen der Gefahr einer unzulässigen Arbeitspunktverlagerung durch Gitter-

ströme besonders bei Endröhren schwerer Kalibers nicht zu empfehlen. Schließlich ist es bei Verwendung der AL 4 günstig, zum zweiten 8- $\mu$ F-Glättungskondensator der Anodenstrom-Vorfrequenz im Interesse voller Stabilität auch bei voller Aussteuerung einen weiteren Elektrolytblock mit 16  $\mu$ F/450 V parallel zu schalten, der bequem dort angebracht werden kann, wo bisher die Fassung für den Anschluß des inneren Lautsprechers faß. Diese Fassung müßte also wegfallen. Wilhelmy.



## Die Kurzwelle

(Fortsetzung aus Heft 30)

### Das Antennenzulutzgerät und die Antennen

Obwohl die Antennenanlage eines der wichtigsten Stücke der ganzen Station ist, kann hier eine genaue Beschreibung und Bauanleitung nicht gegeben werden, da der Aufbau vollständig von den jeweiligen örtlichen Verhältnissen abhängt.

Die Empfangsantenne ist hierbei keineswegs kritisch, wenn man, was aus betrieblichen Gründen zu empfehlen ist, Sender und Empfänger mit getrennten Antennen betreibt. Es genügt hierfür praktisch jeder Draht von 5 bis 20 m Länge, Innen- oder Außenantenne, um einen einwandfreien Empfang aus der ganzen Welt zu sichern.

Anders beim Sender, da hier die Antenne abgestimmt wird. Trotz der vielen möglichen Antennenformen (siehe Heft 4, 5 und 6 FUNKSCHAU 1936) wird in der Praxis und vom Anfänger vor allem die Zeppelinantenne und der Hertz-Dipol benützt. Auf dem Lande kommt hierzu vielleicht noch die Marconi-Antenne dazu, in der Stadt herrschen jedoch Strahler mit Speiseleitung vor. Das im folgenden beschriebene Antennenzulutzgerät ist infolgedessen für diese drei Antennen gedacht, und zwar kann durch eine besondere Umschaltung schnell von der Strom- zur Spannungskopplung übergegangen werden — dies ist nötig, um eine gegebene Zuleitungslänge auf jedes Band abstimmen zu können. Es gibt allerdings Koppelglieder für Antennen beliebiger Längen, doch ist deren Einstellung für den Anfänger zu schwierig.

Das Zulutzgerät ist eine Einheit für sich, die mit dem Sender durch eine Energieleitung (eine einfache verdrehte Licht-Litze bis zu 3 m Länge) verbunden wird und infolgedessen an die günstigste Stelle — etwa an die Antennen-Einführung — gefetzt werden kann. Die Schaltung zeigt Fig.-1. Durch die Spule L in Verbindung mit den beiden Kondensatoren C1/C2 wird die Speiseleitung auf die Senderwelle abgestimmt, der Schalter S1 bestimmt die Kopplungsart („Ein“ = Spannungskopplung, „Aus“ = Stromkopplung), während der Schalter S2 während des Sendens den Empfänger abtrennt, wenn die Sendeantenne gleichzeitig auch als Empfangsantenne benützt wird. Das Instrument A mißt bei Spannungskopplung den Strom im Zwischenkreis, bei Stromkopplung den Strom in der Speiseleitung. Die Anpassung an den Sender erfolgt durch die Abgriffe an der Spule. Je näher beide zusammenliegen, um so lofer wird die Kopplung, wobei bei den beiden erstgenannten Antennen diese Abgriffe symmetrisch zur Mitte liegen.

Die Spule ist für alle Bänder gemeinam; sie besteht aus etwa 15 Windungen von 1,5 mm blankem Kupferdraht auf einen Durchmesser von 5 bis 6 cm. Der Abstand Drahtmitte—Drahtmitte betrage etwa 3 mm. Als Spulenkörper kann einer der käuflichen keramischen Kurzwellen-Körper genommen werden. Als Drehkondensatoren eignen sich alle guten Empfangstypen (Luftkondensator).

Zur Abstimmung schließen die Abgriffe zunächst 4 Windungen ein. Dann wird mittels der Kondensatoren auf höchsten Strom abgestimmt; erfolgt der Stromanstieg und -abfall nicht in einer sauberen Kurve, so ist die Kopplung schon zu fest und muß durch die Abgriffe lofer gemacht werden. Der Sender darf jedoch nicht mit dem höchstmöglichen Stromwert arbeiten, vielmehr wird durch Lofermachen der Kopplung auf etwa 75% dieses Wertes eingestellt. Der Strom wird natürlich nicht in allen Bändern gleich groß sein; bei den älteren Hitzdraht-Instrumenten

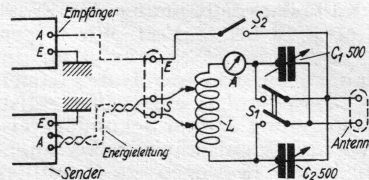


Fig. 1. Die Schaltung des Antennenzulutzgerätes.

stimmt die angezeigte Größe nicht immer, vielmehr kann nur nach dem Höchstwert eingestellt werden.

Zum Arbeiten auf allen drei Bändern muß der Strahler eine Länge von etwa 40 m (Betriebswellenlänge im 80-m-Band dividiert durch 2,1) besitzen. Die Speiseleitungslänge richtet sich nach den örtlichen Verhältnissen, die sich hieraus ergebenden Kopplungsarten sind in den beiden folgenden Tabellen noch einmal kurz zusammengestellt. Bei 10 bzw. 30 m Zuleitungslänge ist für das 80-m-Band eine Abstimmung nicht möglich, die erforderlichen weiteren 10 m können dann zusätzlich in Form einer Schleife im Zimmer herumgeführt werden.

#### Hertz-Dipol

Band	Kopplungsart bei Speiseleitungslänge			
	10 m	20 m	30 m	40 m
80 m	—	Spg.	—	Strom
40 m	Strom	Spg.	Strom	Spg.
20 m	Spg.	Spg.	Spg.	Spg.

#### Zeppelin-Antenne

Band	Kopplungsart bei Speiseleitungslänge			
	10 m	20 m	30 m	40 m
80 m	—	Strom	—	Spg.
40 m	Strom	Spg.	Strom	Spg.
20 m	Spg.	Spg.	Spg.	Spg.

#### Der Zusammenbau und die Inbetriebnahme der Station.

Hierzu ist nicht allzuviel zu sagen: Sender und Empfänger werden an das Netzanschlußgerät angeschlossen, Antenne, Taste und Kopfhörer angeflochten und die Station ist betriebsbereit. Eine „Einbrennzeit“ von etwa 15 Minuten ist noch einzuhalten, um vor allem den Sender anzuwärmen, damit er seine Frequenz während des Betriebes nicht langsam ändert.

Die Einstellung des Senders auf Frequenz und Ton muß auf jeden Fall vor der ersten Inbetriebnahme durch einen Frequenz-

#### Stückliste

Diese Zusammenstellung zählt nur die wichtigsten Bestandteile auf; Skalenscheiben, Klemmleisten, Schrauben, Schaltmaterial und Metallwinkel sind nicht besonders aufgeführt.

Name und Anschrift der Herstellerfirmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

#### Sender:

- 1 Aluminium-Chassis 220×200×70×1 mm
- 1 Doppeldrehkondensator 2×511 pF ohne Trimmer mit Isolierverlängerungsschleife
- 1 Kurzwellen-Drehkondensator 55 pF
- 1 Kurzwellen-HF-Eifendroffel
- 1 Wellenschalter 2×3 Kontakte, Sonderausführung aus Frequenta
- 1 Kurzwellen-Spulenkörper aus Calit
- 2 Einbau-Widerstände zu 4 W: 100  $\Omega$ , 10 000  $\Omega$
- 1 Einbau-Widerstand zu 2 W: 8000  $\Omega$
- 4 Blockkondensatoren 10 000 pF, 330 V Betriebsspannung =
- 2 Blockkondensatoren 5 000 pF, 330 V Betriebsspannung =
- 1 Blockkondensator 500 pF, 330 V Betriebsspannung =
- 1 Becher-Kondensator 0,1  $\mu$ F, 250 V Betriebsspannung =
- 1 Sechsfachstecker mit 6 adrigem Kabel, 50 cm lang
- 2 Fünfpol-Endröhren CL2 mit Fassung

- 1 Umschalter 3×6 Kontakte
- 1 Umschalter 4×3 Kontakte
- 1 Einbau-Sicherungselement mit Sicherung 0,4 A
- 1 einpoliger Umschalter
- 1 doppelpoliger Ausfahler
- 3 Einbau-Widerstände zu 3 W: 200  $\Omega$ , 25 000  $\Omega$ , 2000  $\Omega$
- 4 Einbau-Widerstände zu 1 W: 0,3 M $\Omega$ , 0,1 M $\Omega$ , 20 000  $\Omega$
- 1 Streifenwiderstand 300  $\Omega$  (400  $\Omega$ ), 20 W
- 1 Becherkondensator 2×0,1  $\mu$ F, 300 V Betriebsspannung =
- 2 Sechsfach-Gegenstecker
- 1 Gleichrichterröhre AZ1 mit Fassung
- 1 Stromregleröhre C2 oder EUX mit Fassung

#### Empfänger:

- 1 Aluminium-Chassis 220×200×70×1 mm
- 1 Kurzwellen-Drehkondensator 22 pF mit doppeltem Plattenabstand und Isolierschleife
- 1 Kurzwellen-HF-Eifendroffel
- 1 NF-Koppeldroffel für Fünfpol-Audion
- 1 Ausgangstransformator für Fünfpol-Endröhren
- 3 Kurzwellen-Spulenkörper aus Trollit
- 1 fünfpolige Europa-Fassung für Spulenkörper aus Frequenta
- 2 Einbau-Widerstände zu 1 W: 50 000  $\Omega$ , 500  $\Omega$
- 6 Einbau-Widerstände zu 0,5 W: 2 M $\Omega$ , 1,5 M $\Omega$ , 0,5 M $\Omega$ , 0,1 M $\Omega$ , 10 000  $\Omega$ , 200  $\Omega$

- 3 Blockkondensatoren 10 000 pF, 330 V Betriebsspannung =
- 3 Blockkondensatoren 222 pF
- 1 Blockkondensator 555 pF aus Calit
- 1 Blockkondensator 55 pF aus Calit
- 1 Becherkondensator 2  $\mu$ F, 220 V Betriebsspannung =
- 2 Becherkondensatoren 0,1  $\mu$ F, 250 V Betriebsspannung =
- 1 Trocken-Elektrolytkondensator 20  $\mu$ F, 20 V Betriebsspannung =
- 1 Potentiometer 0,1 M $\Omega$  mit logarithmischer Kennlinie
- 1 Potentiometer 0,1 M $\Omega$  m. arithmetischer Kennlinie
- 1 Sechsfach-Stecker mit 6 adrigem Kabel, 50 cm lang
- 1 Fünfpolröhre CF7 mit Fassung
- 1 Fünfpol-Endröhre CL1 mit Fassung

#### Antennen-Zulutzgerät:

- 2 Drehkondensatoren mit keramischer Isolation, etwa 500 pF
- 1 Hitzdraht- oder Thermoinstrument 0 bis 0,5 od. 1 A
- 1 Spulenkörper aus Keramik
- 1 doppelpoliger Hebelwähler
- 1 einpoliger Hebelwähler

#### Zubehör:

- Kopfhörer, Morfetaste, Antennenmaterial

#### Netzanschlußgerät:

- 1 Aluminium-Chassis 220×200×70×1 mm
- 1 Netztransformator 2×300 V, 75 mA
- 2 unpolarierte Elektrolyt-Kondensatoren 8  $\mu$ F, 250 V Betriebsspannung
- 1 Netzdroffel 15 H, 75 mA

messer und Tonprüfer erfolgen, da die angegebenen Skaleneinstellungen nur einen ungefähren Anhalt geben können. Vor allem ist großer Wert darauf zu legen, daß die Antennenzuleitungen nicht schwanken können, damit hierdurch keine zusätzlichen Frequenzänderungen eintreten — ebenso darf der Tisch bei Tasten nicht wackeln.

Zum Schluß noch eine Mahnung: Nicht in die „Luft gehen“, ehe die Sendeprüfung bestanden ist und das Rufzeichen erteilt wurde — anderenfalls gilt jedes Anschalten des Senders als „unbefugtes Betreiben einer Funkstelle“ und wird schwer bestraft! (Auskunft hierüber erteilt der DASD, Berlin-Dahlem, Schweinfurthstraße 78.)

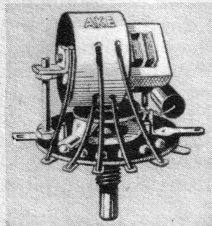
Hiermit hat also der Kurzwellen-Lehrgang „Werde Kurzwellen-Amateur“, dessen ersten Teil Heft 48 FUNKSCHAU 1934 enthält, sein Ende erreicht. Freilich gibt es in der Praxis noch viele, viele interessante Probleme, doch der Grundstock ist gegeben. Ihn zu vermitteln, war ja auch der Zweck des Lehrgangs.

Infolge des großen Interesses an den kurzen Wellen hat sich der Verlag entschlossen, den vollständigen Lehrgang neu überarbeitet in Form eines geschlossenen Buches herauszubringen. Es wird zur Funkausstellung erscheinen. Allen Interessenten wird rechtzeitig genug in Form eines Inserats das Erscheinen angezeigt.  
F. W. Behn.

# Neue Ideen - Neue Formen

## Antennenabstimmung und Sperrkreis kombiniert

Bei kleineren Geradeaus-Empfängern empfiehlt sich oft die Einschaltung einer stufenweise veränderlichen Selbstinduktion und eines Sperrkreises in die Antennenzuleitung, um trotz einfacher Schaltung das technisch Mögliche an Empfindlichkeit und Trennschärfe herauszuholen. Damit diese beiden Einrichtungen keine kostspielige Komplikation bedeuten, sind sie in einer neuen Form



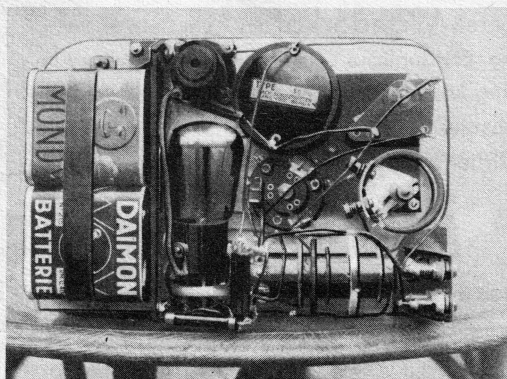
Die Kombination aus Sperrkreis und Antennenabstimmungspule. Werkaufn. Ake.

auf den Markt gebracht worden, die eine Kombination aus einem fest auf einen bestimmten Sender eingestellten lieferbaren Sperrkreis und aus einer fünfstufig unterteilten Antennenvorfachspule darstellt. Der Preis der Kombination ist kaum höher als der eines Sperrkreises.

## Das „denkende“ Mikrophon

Bei Funkreportagen werden oft mehrere Mikrophone eingesetzt, außer dem Hauptmikrophon für den Berichterstatter Nebenmikrophone, die z. B. Motorengeräusch, Beifallklatschen oder anderes als Geräuschkulisse einblenden lassen. Es ist manchmal recht schwer für den Sprecher, die günstigste Sprechstärke herauszufinden, da er ja die Stärke der eingblendeten Geräusche nicht kennt. Nach der USA.-Patentschrift 2008 082 wird nun vorgeschlagen, aus dem vom Hauptmikrophon kommenden Sprechspannung eine Regelspannung zu gewinnen, die die Stärke der eingblendeten Geräusche selbsttätig so einregelt, daß die Verständlichkeit der Sprache gewahrt bleibt. Die Einrichtung ist auch außerordentlich praktisch für den häufig vorkommenden Fall, daß z. B. bei Tanz- oder Marschmusik eine Anlage durchgegeben wird, während die Musik weiterspielt. Die Regeleinrichtung müßte allerdings beim Einsetzen eine recht kleine, beim Aussetzen aber eine sehr große Verzögerung besitzen, damit nicht in jeder natürlichen Sprechpause zwischen zwei Sätzen unerwünscht herumgeregelt wird. Wy.

## Baffler Knipsen..



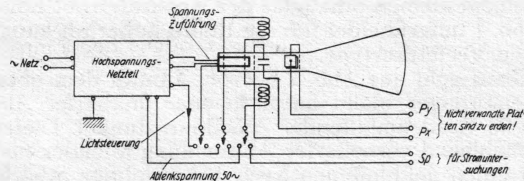
Aufnahme E. Schaz.

Ein kleiner Einröhren-Empfänger mit der RE 074 d, die aus Taschenlampen gespeist wird. Das Ganze ist in einem Koffer untergebracht.

## Der Oszillograph tritt aus dem Laboratorium in die Praxis

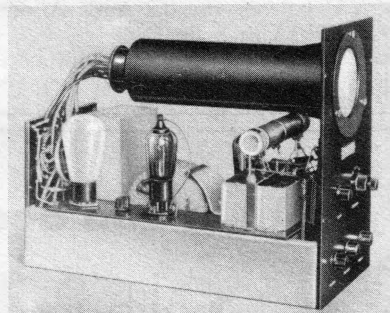
Der Oszillograph ist wohl das wirkungsvollste Hilfsmittel zur Erforschung elektrischer Vorgänge, denn er liefert uns in lebendiger Form die Kurven, die wir sonst zur Untersuchung unserer Röhren, Schwingungskreise, Transformatoren usw. Punkt für Punkt mühsam aufzeichnen müßten. Handelt es sich um die Erforschung rasch verlaufender Vorgänge, z. B. um die Untersuchung der Kurvenform einer Sprechspannung, so besteht überhaupt keine Möglichkeit, mit irgendwelchen numerischen Meßgeräten jemals zu den klaren Einblicken zu kommen, wie sie ein moderner Oszillograph vermittelt.

Die praktische Bedeutung oszillographischer Untersuchungen ist bedeutend höher, als man vielleicht annehmen möchte. In der Rundfunktechnik leistet er bei der Fabrikation, bei der Abgleichung, bei der Prüfung, in der Reparaturwerkstatt des Händlers oder in der Hand des fortgeschrittenen Bastlers wertvollste Dienste, z. B. können wir die Kennlinie einer Röhre oder eine Bandfilterkurve ohne große Schwierigkeiten unmittelbar auf dem Leuchtschirm der verwendeten Braunischen Röhre erscheinen lassen. Dar-

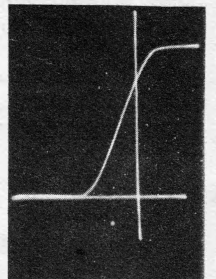


Ein vereinfachtes Schaltbild des Oszillographen.

über hinaus wird jedoch der Oszillograph beim Maschinenbau, beim Bau von Musikinstrumenten, in der Medizin und auf anderen Gebieten oft unerfetzliche Dienste leisten. Es erschien daher angebracht, diese Errungenschaft der Radiotechnik, die ihre Entwicklung hauptsächlich dem bekannten Pionier M. v. Ardenne verdankt, aus dem Labor in die Praxis überzuführen.



Die praktische Ausführung des tragbaren Oszillographen geöffnet. Werkaufn. Leybold u. v. Ardenne



Selbst Kennlinien mancher Röhren lassen sich mit dem Oszillographen aufnehmen.

Dies ist neuerdings bei den sog. tragbaren Oszillographen geschehen, kompakte Geräte von denkbar einfacher Handhabung, die in einem Gehäuse die Braunische Röhre (gasgefüllt oder Hochvakuum), das Netzgerät, wahlweise 1 oder 2 Kippgeräte sowie Meßverstärkerstufen enthalten.

## Fernsehen aus der 6-Volt-Batterie!

Im modernen Fernseh-Empfänger ist man heute Anodenspannungen von 2000 bis 6000 Volt gewöhnt. Es werden daher solche Empfänger z. Zt. nur für Wechselstrom gebaut, der sich mühelos auf so hohe Spannungen übersetzen läßt. Für Gleichstrom-Netzanschluß sind bei den z. Zt. üblichen Fernseh-Empfängern rotie-

rende Umformer, also Hilfsmaschinen, notwendig. Zweifellos werden wir aber nach einem gewissen Abschluß der grundlegenden Entwicklungen zum Allstrom-Fernseh-Empfänger kommen, der bei Gleichstrom entweder mit einem Zerhacker oder mit einem fog. Gleichstrom-Transformator betrieben wird.

In diese Richtung deutet bereits die deutsche Patentschrift 443 484 (Loewe), in der ein transportabler Fernseher für Sonderzwecke vorgeschlagen wird, der mittels Zerhacker aus der 6-Volt-Batterie betrieben werden soll, also aus einer ganz ungewöhnlich niederen Gleichspannung.

## Ein Abstimmanzeiger aus USA

Die automatische Lautstärkeregelung hat Verwendung optischer Anzeigemittel für aufgenommene Rundfunksender notwendig gemacht. Am verbreitetsten sind in Europa Schattenanzeiger und einfache Anzeigeinstrumente. In Amerika hat sich für der-

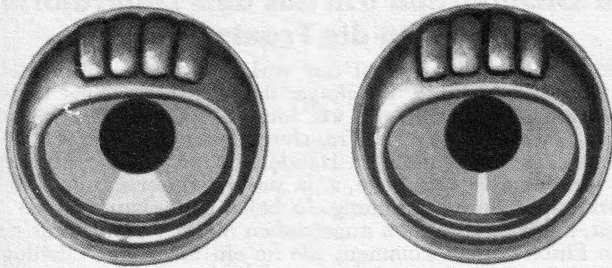


Abb. 3a und 3b: Das „Magische Auge“ zeigt durch einen mehr oder weniger breiten weißen Streifen die Güte der Abstimmung.

artige Zwecke eine Elektronenstrahlröhre sehr gut eingeführt, die von der Radio Corporation of America (RCA), National Union und anderen führenden Firmen unter der Typennummer 6E5 herausgebracht wird. Sie wird im Empfänger waagrecht eingebaut, so daß bei Einschaltung des Betriebsstromes ihre aufleuchtende Kuppel in einem kleinen Schauglas der Apparatefront sichtbar wird. Laut Abb. 1 unterscheidet sich die Röhre äußerlich kaum von einer normalen Verstärkertype.

Der innere Aufbau geht aus Abb. 2 hervor. Ähnlich dem oben erwähnten Schattenanzeiger bleibt bei nicht oder unscharfer Abstimmung ein bis 90 Grad umfassender Ausschnitt dunkel. Dieser Spalt wird mit zunehmend verbesserter Abstimmung schmaler und kann bis auf fast einen geschlossenen Kreis bei absoletter Schärfe verringert werden. Da die Kuppel grünlich aufleuchtet und einen dunklen Mittelpunkt hat, ist eine gewisse Ähnlichkeit mit einem Auge vorhanden. Die Einrichtung wird daher gern als „Magic Eye“ (magisches Auge) bezeichnet. Abbildung 3a und 3b zeigt den an der Apparatefront sichtbaren Ausschnitt im Zustande unscharf und scharf.

Die Röhre arbeitet mit einer Heizspannung von 6,3 Volt Gleich- oder Wechselstrom und einem Heizstrom von 0,3 Amp. Anoden- und Schirmspannung betragen je 250 Volt.

Die meisten hochwertigen amerikanischen Geräte sind bereits mit dieser Röhre ausgestattet. L. R. B., New York.

## Wissprüfer:

### Nieder- und Hochfrequenzteil des Schweigenden Empfängers

Wenn die im vorhergehenden FUNKSCHAU-Heft geschilderten Vorprüfungen erfolglos vorgenommen wurden, so beschäftigen wir uns zunächst mit dem Niederfrequenzteil. Die Prüfung des NF-Teils wird mit Hilfe des vorhandenen oder behelfsmäßig zwischen Gitter und Kathode der Empfangsgleichrichterröhre (bzw. der ersten Niederfrequenzröhre) hergestellten Schallhofenanchlusses durchgeführt. (Auf Schallplatten-Wiedergabe schalten!) Wir schließen eine Elektrodose an und spielen eine Schallplatte. (An Stelle der Elektrodose kann auch ein Kopfhörer angeschlossen werden, gegen dessen Membran wir blasen oder auf dessen Membran wir mit dem Fingernagel tippen.)

Sofern der Lautsprecher schweigt, schließen wir an feiner Stelle einen andern Lautsprecher oder unter Zwischenschalten zweier Schutzkondensatoren neben den Lautsprecher einen Kopfhörer an. Hören wir auch damit nichts, so suchen wir den Anodenwiderstand bzw. die Primärwicklung des NF-Trafo derjenigen Röhre heraus, auf deren Gitter die Schalldose einwirkt. Wir hören nun hier — wieder unter Zwischenschalten zweier Schutzkondensatoren — mit einem Kopfhörer die Wiedergabe ab. Ist auch an dieser Stelle nichts zu hören, so liegt der Fehler zweifellos an der zugehörigen Stufe oder an der Röhre. Wir messen daher die Spannungen dieser Stufe nach und vergleichen die so erhaltenen Werte mit den zugehörigen Firmenangaben oder mit den Angaben in der Baubeschreibung. Größere Abweichungen von den Angaben lassen auf bestimmte Fehler schließen (siehe Heft 17, FUNKSCHAU 1936). Sind alle Spannungen jedoch in Ordnung, so besteht nur noch die Möglichkeit, daß der Gitterwiderstand kurzgeschlossen ist. Dies läßt sich aber am ausgeschalteten Gerät mit Hilfe einer Glühlampe leicht nachprüfen.

Falls ein Fehler in der ersten Stufe nicht vorliegt, so müssen die übrigen Stufen in gleicher Weise durchgeprüft werden.

F. Bergtold.

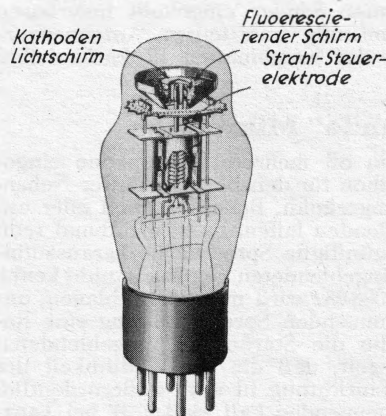


Abb. 2. Der innere Aufbau der Abstimmröhre.



Abb. 1. Die Röhre, wie sie in Wirklichkeit aussieht. Sämtliche Aufn. vom Verfasser.

## So klein und doch ganz groß



Neuartiges Konstruktions-Prinzip

**Kolibri** der ideale, preiswerte 3-Röhren-Wanderkoffer zum Selbstbau.

Nur 18x23x13 cm. Leicht wie noch nie - 4 kg. Erstaunliche Leistung - Bezirkssender ohne Antenne (Rahmenempfang). Tagesfernempfang. Beste Wiedergabe durch permanent-dynamischen Lautsprecher. Schmuckes Äußere. Absolut bausicher. Niedrigster Stromverbrauch (Taschenlampenbatterie-Heizung). Maßstäblicher Bauplan Nr. 84 RM. 1.- sowie sämtliche Einzelteile liefert die Konstruktionsfirma

Prospekt kostenlos!

## Radio-Häring

München, Bahnhofplatz 6 (nur Ecke Luisenstraße) Fernsprecher 597252 und 50767

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn; für den Anzeigenteil: Paul Walde, Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H. sämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luisenstr. 17. Fernruf München Nr. 53621. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. DA 2.Vj. 16000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingelangte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für [bastel-radio.de](http://bastel-radio.de)