

FUNK BASTLER

FACHBLATT DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E.V.

Wie oft läuft eine Welle um die Erde?

Die Ausbreitung der kurzen Wellen. — Neue Beobachtungen in Geltow.

Bereits in Heft 31 des „Funk“, Jahr 1926 (auf Seite 361 des „Funk-Bastler“), teilte Rudolf Wiesner, der auf der Amerika-Empfangsstelle in Geltow tätig ist, interessante Beobachtungen über die Ausbreitung und die Störungen kurzer Wellen mit. Im letzten Jahr sind diese Beobachtungen fortgesetzt und so gefördert worden, daß Prof. Dr. K. W. Wagner bereits in den ersten Tagen des Jahres neue Mitteilungen in der E.N.T. folgen lassen konnte: Zeichen, die von Nauen gesendet wurden, konnten in Geltow zweimal aufgenommen werden, und aus dem Zeitunterschied glaubte man die Höhe der Heavisideschicht errechnen zu können, die auf 350 km über der Erde geschätzt wurde. Jetzt werden diese interessanten Feststellungen ergänzt durch „Weitere Mitteilungen über die Ausbreitung der Kurzwellen“, die E. Quack, der Direktor der Transradio A.-G., gestützt auf die Beobachtungen von Rudolf Wiesner und Dr. Mögel in Geltow, in dem soeben erschienenen Heft 7 der „Elektrischen Nachrichten-Technik“ veröffentlicht. Wir lassen hier einen Auszug aus diesen Ausführungen folgen.

Bei den Berechnungen der Höhe der Heavisideschicht war bei den früheren Beobachtungen die Ausbreitungsgeschwindigkeit der elektrischen Wellen gleich der Lichtgeschwindigkeit gesetzt worden; nach neueren Forschungen ist jedoch

dem direkten Zeichen ist. Von anderer Seite können dann die Folgerungen über die Höhe der Heavisideschicht, die ja hauptsächlich theoretischer Natur sind, gezogen werden.

Bei wiederholter Beobachtung der von den Kurzwellensendern in Nauen abgegebenen Zeichen in Geltow und der Doppelzeichen wurde die Zeitdifferenz, welche die Doppelzeichen gegenüber den direkt aufgenommenen beim Lauf um die Erde gebraucht haben, zwischen 0,137 bis 0,139 Sek. festgestellt.

Bei der Beobachtung des Nauen-Kurzwellensenders AGC auf Welle 18,22 m, wurden keine Zeitunterschiede in den Doppelzeichen gegenüber den von dem Sender AGA auf Welle 14,9, herrührenden nachgewiesen. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß das Doppelzeichen von dem Nauen-Sender AGC während der Nachtzeit (22 Uhr MEZ) beobachtet worden ist.

Sehr interessante Feststellungen wurden auf der Empfangsanlage Geltow der Transradio A.-G. bei weiteren Beobachtungen gemacht: Anfang Mai wurde von der Companhia Radiotelegraphica Brasileira, Rio de Janeiro, der Kurzwellensender SPU auf Welle 15,66 m, in Betrieb gesetzt, der

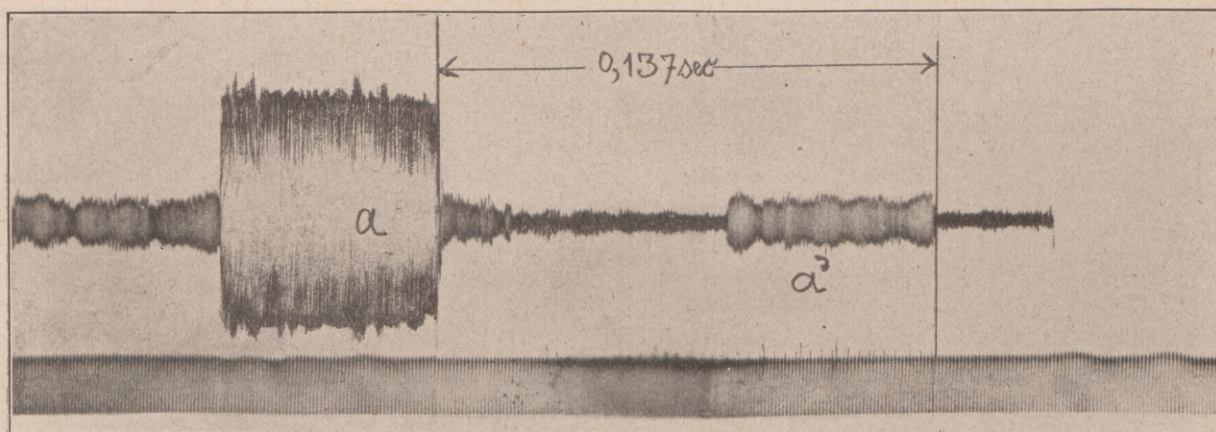


Abb. 1. Aufnahme eines Zeichens des Senders SPU (Welle 15,66 m) in Rio de Janeiro auf der Empfangsstelle in Geltow. *a* rührt von der Welle her, die den kürzeren Teil des durch Sender und Empfänger gelegten größten Erdkreis durchlaufen hat; *a'* von der Welle, die mit dem direkten Zeichen über Geltow hinaus noch einmal um die Erde gelaufen ist, um dann wieder in Geltow registriert zu werden (s. Abb. 2). Diese Aufnahme erfolgte am 31. Mai 1927 um 21.35 Uhr MEZ Zeitmarke, untere Kurve, Wechselstrom 1000 Hertz.

anzunehmen, daß die Ausbreitungsgeschwindigkeit kleiner als die Lichtgeschwindigkeit, und daß demnach die Höhe der Heavisideschicht geringer ist. Im folgenden soll deshalb von einer Bestimmung der Höhe der Heavisideschicht abgesehen werden, weil die Ausbreitungsgeschwindigkeit von der Frequenz und dem Brechungsindex abhängig ist. Es sollen Tatsachen angeführt werden, welche Art Doppelzeichen auftreten und wie groß die Zeitdifferenz gegenüber

mit etwa 10 kW Antennenleistung und mit einer Strahleranlage (beam) arbeitet.

Dieser Sender hat in den Zeiten von 13 bis 18 Uhr GMT und zwischen 20.45 und 23.30 Uhr GMT starke Doppelzeichen; bei Doppelzeichen der letzten Zeitperiode wurden Zeitdifferenzen gegenüber dem direkten Zeichen festgestellt, die einem Umlauf der Doppelzeichen in der Richtung mit dem direkten Zeichen, aber noch einmal um die Erde herum,

entsprechen. Die Zeitdauer betrug etwa 0,1365 bis 0,140 Sekunden.

In Abb. 1 ist ein solches Doppelzeichen oszillographisch dargestellt. In Abb. 2 sind die verschiedenen Wege, die die Zeichen genommen haben, schematisch dargestellt. Das

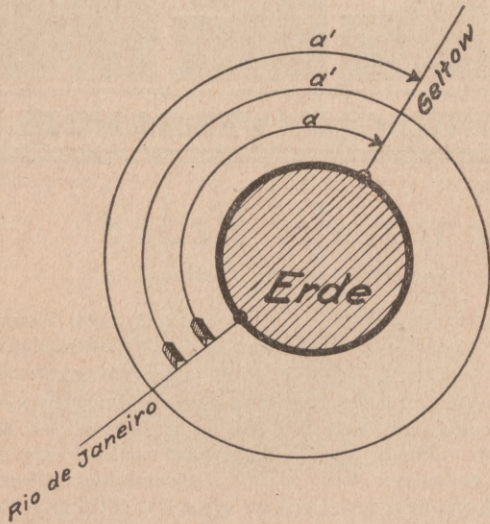


Abb. 2. Schematische Darstellung des Weges a, den das direkte Zeichen a von SPU (Wellenlänge 15,66 m) bis nach Geltow und des Weges a', den das Doppelzeichen um die Erde in der Richtung des direkten Zeichens wieder nach Geltow durchlaufen hat.

direkte Zeichen a hat den Weg a Rio—Geltow durchlaufen, das Doppelzeichen a' den Weg a' Rio über Geltow hinaus um die Erde herum wieder nach Geltow. Es hat also gegenüber dem direkten Zeichen einen um die Erdumkreisung längeren Weg zurückgelegt. Die Zeitdifferenz von 0,137 Sekunden entspricht dem Weg um die Erde.

Abb. 3 bringt eine oszillographische Aufnahme, die zeigt, daß es gelungen ist, dasselbe Zeichen dreimal

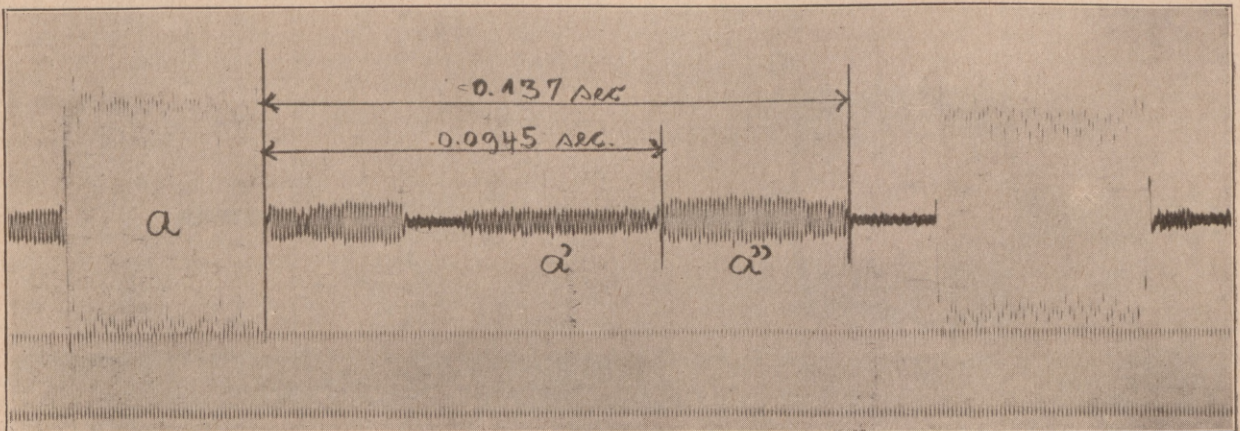


Abb. 3. Dreimalige zeitlich hintereinander fallende Aufnahme desselben Zeichens von WIK in Rocky Point (Wellenlänge 21,45 m) in Geltow. a rührt von der Welle her, die den kürzeren Teil des durch Sender und Empfänger gelegten größten Erdkreises durchlaufen hat; a' von der Welle, die als erstes Doppelzeichen den Weg von WIK nach Geltow in der anderen Richtung um die Erde genommen hat. a'' ist das zweite Doppelzeichen, das in Richtung mit dem direkten Zeichen a von WIK über Geltow hinaus um die Erde gewandert ist, um dann wieder in Geltow registriert zu werden. Aufnahme am 10. Juni 1927, 2.20 Uhr MEZ.

hintereinander, entsprechend den verschiedenen durchlaufenden Wegen, zu registrieren.

Der nordamerikanische Kurzwellensender WIK, auf Welle 21,45 m, wurde am 10. Juni d. J. um 2.20 Uhr MEZ beobachtet. (WIK arbeitet ohne Richtantenne.) Wie aus vielen oszillographischen Aufnahmen hervorgeht, wovon Abb. 3 einen Ausschnitt darstellt, ergibt sich folgende Feststellung:

Auf das direkte Zeichen a folgt in 0,0945 Sekunden das Doppelzeichen a', das den anderen Weg um die Erde nach Geltow genommen hat. Weiterhin erscheint das Doppelzeichen a'', das mit dem direkten Zeichen den Weg über Geltow hinaus und noch eine weitere Umkreisung der Erde

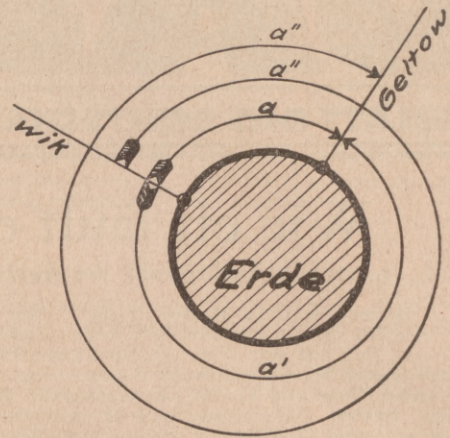


Abb. 4. Schematische Darstellung des Weges a, den das direkte Zeichen a von WIK (Wellenlänge 21,45 m) Nordamerika—Geltow, des Weges a', den das erste Doppelzeichen in der anderen Richtung um die Erde von WIK nach Geltow und des Weges a'', den das zweite Doppelzeichen von WIK in Richtung mit dem direkten Zeichen über Geltow hinaus um die Erde durchlaufen hat, bis es wieder in Geltow registriert wurde.

durchlaufen hat, nach einem Zeitverlauf von 0,137 bis 0,138 Sekunden. Die Amplitude dieses Doppelzeichens a'', das den weit größeren Weg überbrückt hat, ist größer als die des ersten Doppelzeichens a'. In der Abb. 4 sind die durchlaufenen Wege a, a' und a'' schematisch aufgezeichnet.

Einen Nachweis dafür, daß die Kurzwellenenergie mehrmals den Erdball umkreist, bringt Abb. 5, eine oszillographische Darstellung der Beobachtung der Doppelzeichen von

dem bereits erwähnten Kurzwellensender SPU, auf Welle 15,66 m in Rio de Janeiro. Dieser Sender schickte alle Sekunden in etwa $\frac{1}{20}$ Sek. Abstand zwei Punkte aus, die als direkte Zeichen 1 und I aufgenommen sind. Nach Verlauf von 0,1375 Sek. ist das erste Doppelzeichen 2 bzw. II nach der ersten Erdumkreisung, und nach weiteren 0,1375 Sek., also 0,275 Sek. später als das entsprechende direkte Zeichen,

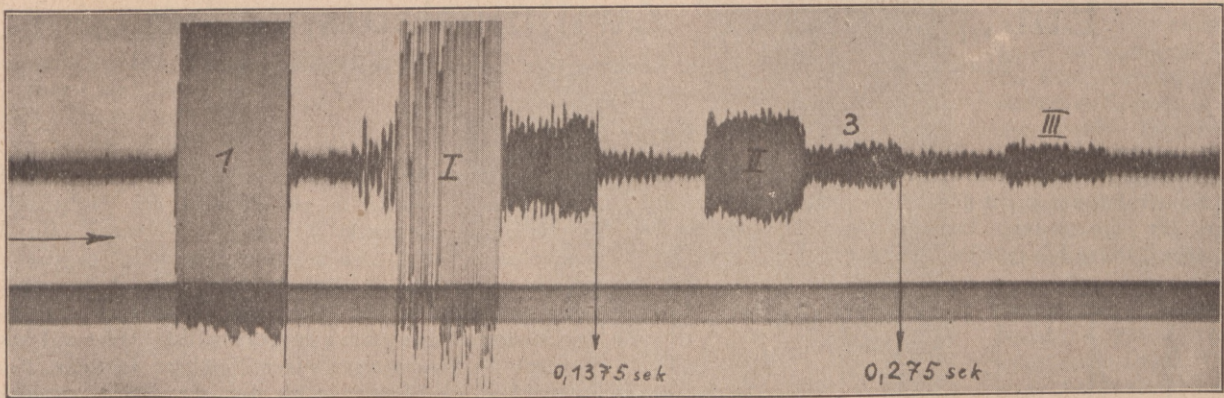


Abb. 5. Doppelte Umkreisung der Erde. Hintereinander erfolgte Aufnahme von drei Zeichen des Senders SPU (Welle 15,66 m) in Rio de Janeiro auf der Empfangstation Geltow. Zeichen 1 bzw. I ist das von dem entsprechenden Punktsignal aufgenommene direkte Zeichen. Zeichen 2 bzw. II ist das von demselben Punktsignal herrührende, nachdem es einmal die Erde, Zeichen 3 bzw. III, nachdem es zweimal die Erde umkreist hat.

das zweite Doppelzeichen 3 bzw. III registriert, das also zweimal den Erdball umkreist hat. Der Lauf dieser Zeichen ist schematisch in Abb. 6 wiedergegeben.

Den Nachweis von vier Zeichen bringt Abb. 7, wenn auch nicht ganz deutlich. Abgesehen von den vorher beschriebenen Doppelzeichen ist noch das Doppelzeichen I' bzw. I'

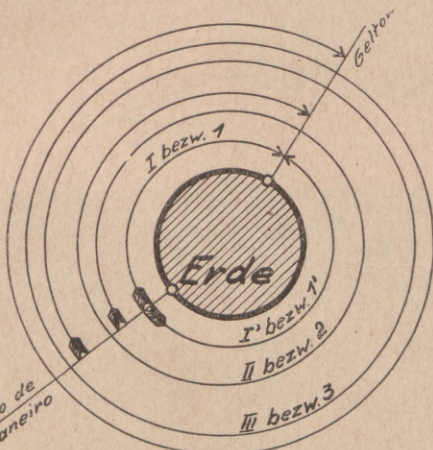


Abb. 6. Weg der Mehrfachzeichen um die Erde.
 1 bzw. I. Weg des direkten Zeichens.
 2 bzw. II. Weg des Zeichens einmal um die Erde.
 3 bzw. III. Weg des Zeichens zweimal um die Erde.
 I' bzw. I' das Zeichen in anderer Richtung als das direkte Zeichen. (Abb. 7.)

zu erkennen, das den anderen Weg um die Erde eingeschlagen hat, der schematisch in Abb. 6 verzeichnet ist. Bemerkenswert hierbei ist, daß der Riosender ein Sender mit Richtantenne ist, so daß Zeichen nach der anderen Richtung nicht zu erwarten sind, falls die Richtantenne mit idealem Reflektor arbeitet.

Es scheint, als ob diese Mehrfachumkreisung der Erde besonders dann auftritt, wenn der größte Kreis zwischen dem Sender und der Empfangsstation im wesentlichen in der Dämmerungszone liegt. Es ist dies besonders bei der Beobachtung von Rio der Fall, wobei diese Art Zeichen hauptsächlich in der Nachtzeit etwa von 21 bis 22 Uhr MEZ auftreten, während der der größte Kreis gerade in der Dämmerung liegt. Am Tage werden nur die Doppelzeichen festgestellt, die den anderen Weg um die Erde genommen haben. Doppelzeichen wurden bisher in dem Wellenbereich von 14 m bis 34 m nachgewiesen. Gegenüber den Beobachtungen im Winter haben sich die Stunden von 13 bis 16 Uhr MEZ, während denen Doppelzeichen von Nordamerika nachgewiesen wurden, um 2 bis 3 Stunden gegen den Abend hin verschoben.

Es ist erstaunlich, welche Energie diese Zeichen nach mehrfacher Umkreisung der Erde noch besitzen, und es ist sicher anzunehmen, daß noch weitere Umkreisungen, als hier beobachtet, stattfinden. Für die praktische Anwendung der Kurzwellen jedoch müssen Mittel und Wege gefunden werden, um die Störungen, die die Doppelzeichen im Betriebe hervorrufen, zu beseitigen. Ihre systematische Beobachtung wird fernerhin dazu beitragen, die Anschauungen über die Ausbreitung und Fortpflanzung der kurzen Wellen zu klären.

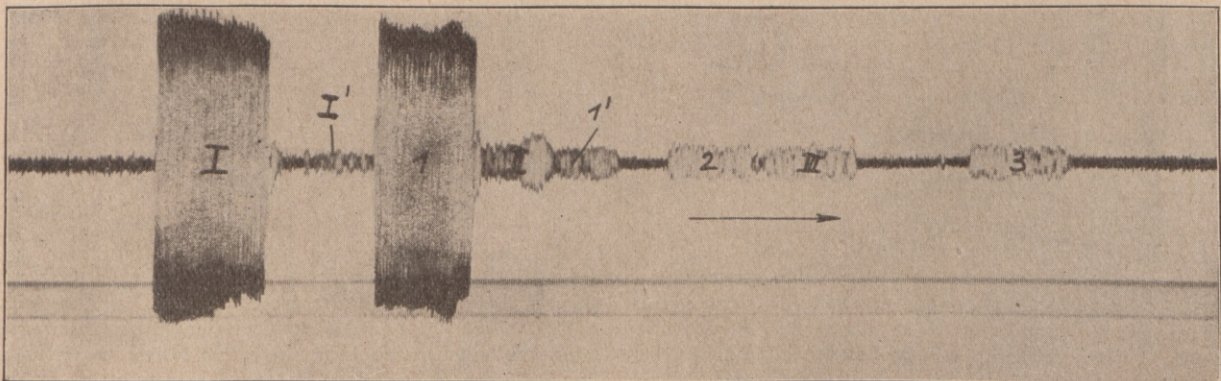


Abb. 7. Vierfachzeichen von SPU (Wellenlänge 15,66 m), Rio de Janeiro. I bzw. 1 direktes Zeichen; I' bzw. 1' Zeichen, das in anderer Richtung von I bzw. 1 um die Erde gelaufen ist; II bzw. 2 Zeichen einmal um die Erde; III bzw. 3 Zeichen zweimal um die Erde.

Ein „plastischer“ Zwillingslautsprecher

Bauanleitung für eine neue, hochwertige Lautsprecherausführung.

Von

Ewald Popp.

Der Eigenton eines Lautsprechers, der sich auch bei den besten Konstruktionen nicht gänzlich vermeiden läßt, ist die Ursache für die jedem Lautsprecher charakteristische „Klangfarbe“. Diese Klangfarbe ist abhängig von dem Eigen-

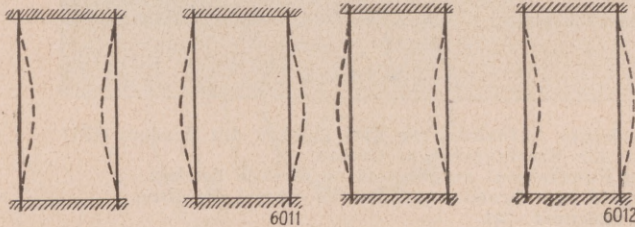


Abb. 1.

Abb. 2.

ton der Membran und von dem Eigenton der mit der Membran verbundenen schwingenden Teile des Antriebssystems, bei elektromagnetischen Antriebssystemen also vom Eigenton der Zunge. Durch entsprechende Ausführung und Dimensionierung der Membran und der sie erregenden Zunge hat man es daher von vornherein in der Hand, dem Lautsprecher eine „höhere“ oder „tiefere“ Klangfarbe zu geben. Im allgemeinen wird man einen Lautsprecher mit hoher Klangfarbe bevorzugen, da er Sprache besser wiedergibt als einer mit dumpfer Klangfarbe, doch ist es eine bekannte Tatsache, daß einem Lautsprecher mit hohem Eigenton die sog. „Fülle“ bei der Wiedergabe von Musik fehlt, weil die tiefen Töne zurücktreten. Zwei Lautsprecher mit gänzlich verschiedenen Eigentönen, bedingt durch verschiedene Konstruktion, geben bei gleichzeitigem Anschluß an ein Empfangsgerät eine hervorragend gute Wiedergabe. Es liegt daher nahe, zweierlei Antriebssysteme mit zwei verschiedenen Membranen zu einem Lautsprecher, also zu einem zweifachen oder „Zwillingslautsprecher“ zu vereinigen.

Im folgenden wird die Anfertigung eines solchen Lautsprechers beschrieben, dessen elektromagnetische Antriebssysteme einen gemeinsamen permanenten Magneten zur Vormagnetisierung besitzen, wodurch sich eine wesentliche Vereinfachung in der Konstruktion ergibt. Infolge des Einbaues beider Lautsprechersysteme mit zueinander parallel gegenüberstehenden Membranen in ein gemeinsames Gehäuse treten allerdings Erscheinungen auf, die eine nähere Erörterung verlangen, weil sie sowohl nachteilig als auch vorteilhaft auf den Gesamteffekt einwirken können.

Wie die Abbildungen erkennen lassen, haben die beiden Zungen der Antriebssysteme ungleiche Länge; in Verbindung mit den gänzlich ungleichartigen Membranen, nämlich einer Fächermembran und einer Konusmembran, kann man es erreichen, daß sich in einem Fall eine tiefe, im anderen Fall eine hohe Klangfarbe der Systeme einstellt, durch deren Zusammenwirkung dann eine sehr plastische Wiedergabe herbeigeführt wird. Eine entsprechende Anpolung der Spulen des Antriebssystems schafft nun zwei Möglichkeiten:

1. Die Membranen schwingen mit einer Phasendifferenz von 180° (Abb. 1).
2. Beide Membranen schwingen gleichphasig (Abb. 2).

Zu beachten ist, daß sich zwischen beiden Membranen infolge des Einbaues in ein Gehäuse ein vollständig abgeschlossener Luftraum befindet. Schwingen die Membranen nach Fall 1, also in jedem Augenblick gegeneinander oder auseinander, so wird in dem abgeschlossenen Luftraum abwechselnd ein Über- und Unterdruck erzeugt, der den Membranbewegungen entgegenwirkt. Oder mit anderen Worten: die Bewegungen einer Membran hemmen in jedem Augenblick die Bewegungen der ihr gegenüberstehenden Membran, d. h. die Amplituden werden kleiner, die Lautstärke geringer. Unter gewissen Voraussetzungen könnte weiter, wenigstens theoretisch, der Fall eintreten, daß sich in dem abgeschlossenen Luftraum zwischen beiden Membranen die Schallwellen völlig auslöschen. Für den Zuhörer, der sich natürlich stets außerhalb dieses Luftraumes befindet, sind aber in erster Linie jene Schallwellen für die Schallempfindung maßgebend, die an den äußeren Seiten der Membranen entstehen. Was also im Innern vorgeht, kommt für den Zuhörer nur insofern in Betracht, als dadurch

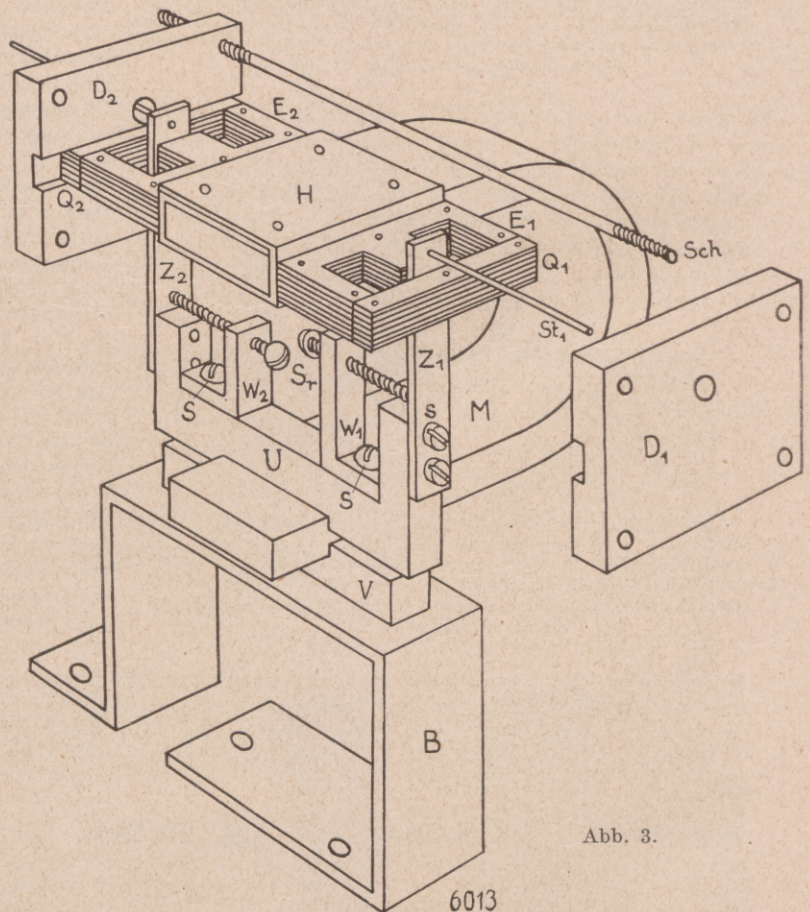


Abb. 3.

die Membranschwingungen beeinflusst werden. Wie wir gesehen haben, tritt im Falle 1 eine starke Dämpfung ein, was natürlich auch an den Außenseiten der Membranen eine verminderte Schallabgabe zur Folge hat. Diese Schaltungsmöglichkeit kann daher nicht angewendet werden.

Anders liegen die Verhältnisse im Falle 2, wo die Membranen gleichphasig schwingen. Hier wird der Luftraum durch die Ausbauchung der einen Membran vergrößert,

durch die Ausbauchung in derselben Richtung der gegenüberliegenden Membran aber um dasselbe Volumen gleichzeitig verkleinert, so daß weder ein Über- noch ein Unterdruck zustande kommen kann, der hemmend auf die Membranbewegungen einwirken könnte. Beide Membranen können daher in den ihnen durch die Antriebssysteme aufgedrückten Amplituden ungehindert schwingen, ohne sich gegenseitig zu stören. Die Schaltung der Lautsprecherspulen hat also so zu erfolgen, daß dieser Fall eintritt. Praktische Untersuchungen, die an dem hier beschriebenen Modell vorgenommen wurden, haben diese theoretischen Überlegungen vollkommen bestätigt.

Das doppelte Antriebssystem zeigt Abb. 3 in perspektivischer Ansicht, Abb. 4 im Auf-, Grund- und Seitenriß in natürlicher Größe und Abb. 5 in photographischer Auf-

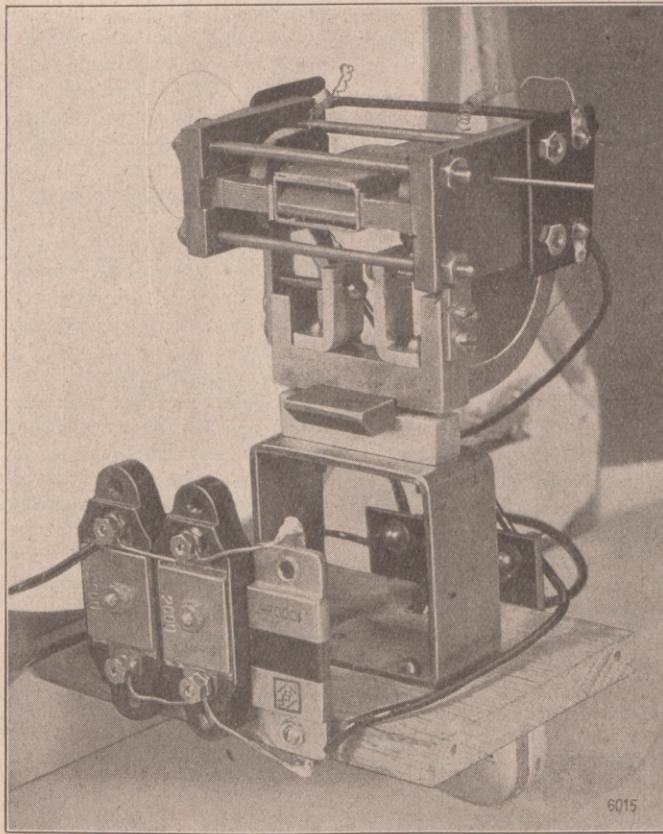


Abb. 5. Das doppelte Antriebssystem.

nahme. Auf die Wirkungsweise soll hier nicht nochmals eingegangen werden, da diese bereits an dem einfachen System in Heft 43 des „Funk“, Jahr 1926, besprochen wurde. Aus der kleinen Skizze, Abb. 4 rechts unten, ist zu entnehmen, woraus die einzelnen Metallteile bestehen, und zwar bedeutet schwarz = Weicheisen, schraffiert = Stahl, weiß = Messing oder Aluminium. Die beiden Antriebssysteme sind auf einem kräftigen permanenten Hufeisenmagneten aufgebaut, den man in jeder größeren Eisenhandlung erhält. Der bei dem abgebildeten Modell verwendete hatte etwas abgeschrägte Pole, was aber belanglos ist. Die lamellierten Joche E_1 und E_2 bilden mit den Querstücken Q_1 und Q_2 den geschlossenen Weicheisenweg für die von den Spulen erzeugten Wechselkomponenten des Kraftflusses. Um für die Jochstücke E_1 und E_2 eine ebene Auflage

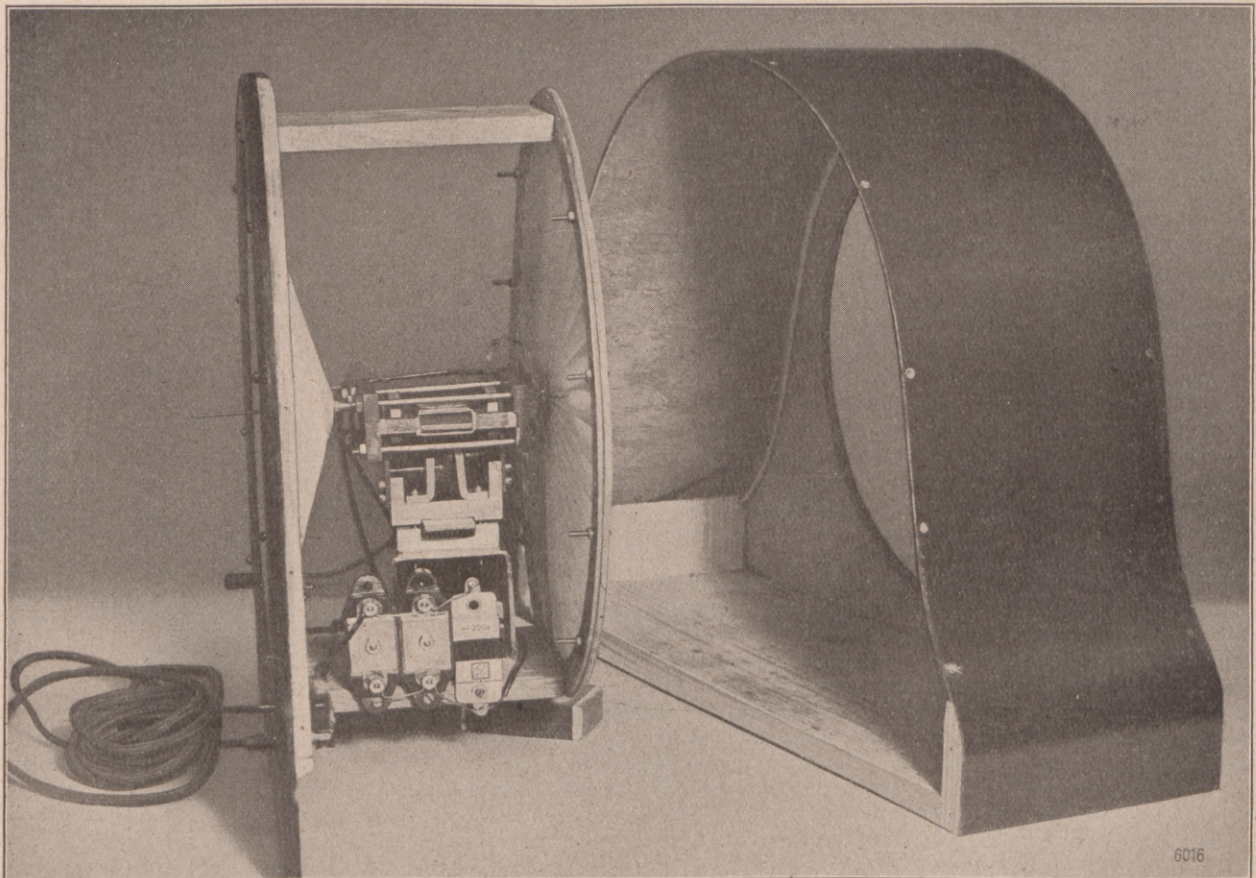


Abb. 6. Der Zwillingslautsprecher, an der Vorderwand montiert, vor dem Einschieben in das Gehäuse.

zu schaffen, was sehr wichtig ist, war es nötig, den einen Pol des Hufeisenmagneten mit einer Hülse H aus überlapptem und vernietetem Weicheisenblech zu überziehen, da er runde Flächen aufwies, durch Feilen aber der Magnetismus zerstört worden wäre. Die gegenüberstehenden schmälere Flächen der Hülse H konnten hingegen leicht

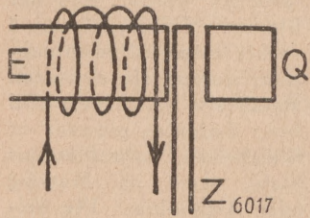


Abb. 7.

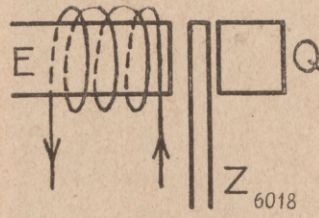


Abb. 8.

planparallel geschliffen werden. Durch die Messingdeckplatten D_1 und D_2 und die Schraubenspindeln Sch mit Muttern werden die beiden Joch- und Querstücke nur durch Pressung auf dem Magneten gehalten. Trennfugen zwischen den Jochstücken und der Hülse H einerseits und den Quer- und Jochstücken andererseits müssen unbedingt vermieden werden, da sonst die Lautstärke sinkt.

Auf den andern Pol des Hufeisenmagneten sind die Teile U (Weicheisen) und V (Messing) geklemmt. Der Druck wird durch die Schrauben S mit Gegenmuttern erzeugt, die auch gleichzeitig den Messingbügel B halten, der zur Befestigung auf dem Holzbrettchen H_1 dient (siehe Abb. 6). Auf dem Teil U sind mittels der Eisenschraubchen s die ungleich langen Zungen Z_1 und Z_2 eingespannt; sie bestehen aus 2 mm starkem Weicheisenblech und tragen am andern Ende die eingelöteten Stifte St_1 und St_2 , die die Schwingungen der Membran übermitteln. Die Zungen schweben frei in dem Luftspalt zwischen dem mittleren Ansatz der E-Stücke und den Querstücken Q. Die richtige Ausbildung des Luftspaltes ist maßgebend für das Funktionieren des ganzen Lautsprechers (näheres vgl. Heft 25 des „Funk“, Jahr 1927). Eine sehr einfache Reguliermöglichkeit, die sich gut bewährt hat, ist durch die in den Messingwinkeln W_1 und W_2 sitzenden Regulierschrauben S_r gegeben. Vor dem Einbau ist darauf zu achten, daß die Zungen an dem mittleren Jochansatz, nicht aber an dem Querstück anliegen, da die Regulierung nur nach einer Richtung erfolgen kann. Als günstigster Wert der Spulen wurde 2000 Ohm gefunden; sie sind vor dem Zusammenbau über die mittleren Jochansätze zu schieben und gegebenenfalls durch kleine Holzkeile zu befestigen. Die Anschlüsse wurden zu je zwei Klemmen in ein Hartgummiplättchen geführt, das durch auf die Spindeln Sch nachträglich aufgeschraubte Muttern gehalten wird (siehe Abb. 5).

Es handelt sich nun darum, den richtigen Anschluß der Spulen zu bestimmen und dementsprechend die Zungen einzuregulieren. Jedes System wird besonders eingestellt. Um diese Einstellung, die sehr gewissenhaft vorgenommen werden muß, nicht am fertig montierten Lautsprecher ausführen zu müssen, ist es vorteilhaft, auf den Stift St eine provisorische Membran ohne jede Fassung zu setzen, was zur Beurteilung der richtigen Funktion vollkommen genügt. Nach den vorangehenden Erörterungen müssen sich die Zungen in gleicher Richtung, also beide nach rechts oder beide nach links, bewegen. Nachdem wir uns überzeugt haben, daß die Zungen tadellos im Luftspalt „sitzen“, schließen wir eine Spule aufs Geratewohl an und regulieren so lange, bis die Wiedergabe gut ist. Ist die Spule so angeschlossen, daß der Anodengleichstrom den permanenten Magnetismus unterstützt, so wird sich die größte Lautstärke dann ergeben, wenn die Zunge im Luftspalt etwas näher dem mittleren Jochansatz steht, was man bei der Regulierung sofort merkt (Abb. 7). Bei umgekehrtem Anschluß der Spule tritt die größte Lautstärke dann auf, wenn die Zunge näher dem Querstück Q steht (Abb. 8). Da die Spulen entgegengesetzt

geschaltet sein müssen, um die vorhin erwähnte gleichzeitige Links- und Rechtsbewegung der Zungen zu erzielen, ist es nötig, das eine System nach dieser, das andere nach jener Art auf größte Lautstärke einzustellen. Infolge des entgegengesetzten Anschlusses der Spulen könnte man zu der Annahme verleitet werden, daß in einem Fall der Magnetismus des permanenten Magneten durch den verkehrt fließenden Anodengleichstrom geschwächt würde, doch ist diese Annahme nicht richtig, da sich die von den Spulen erzeugten magnetischen Kraftlinien im Weicheisenjoch, nicht aber über den Stahlmagneten schließen. Diese Unabhängigkeit von einem bestimmten Anschluß ist einer der Hauptvorteile des Antriebssystems.

Nachdem für jedes System der entsprechende Spulenananschluß gefunden wurde, bleibt noch die Möglichkeit offen, die Spulen parallel oder hintereinander zu schalten. Man kann von vornherein nicht gut sagen, was günstiger ist, da dies von der Emission der im Empfänger verwendeten Endröhre abhängt. Es ist deshalb empfehlenswert, einen Schalter (Klinkenschalter) anzubringen, der sowohl ein Parallel-

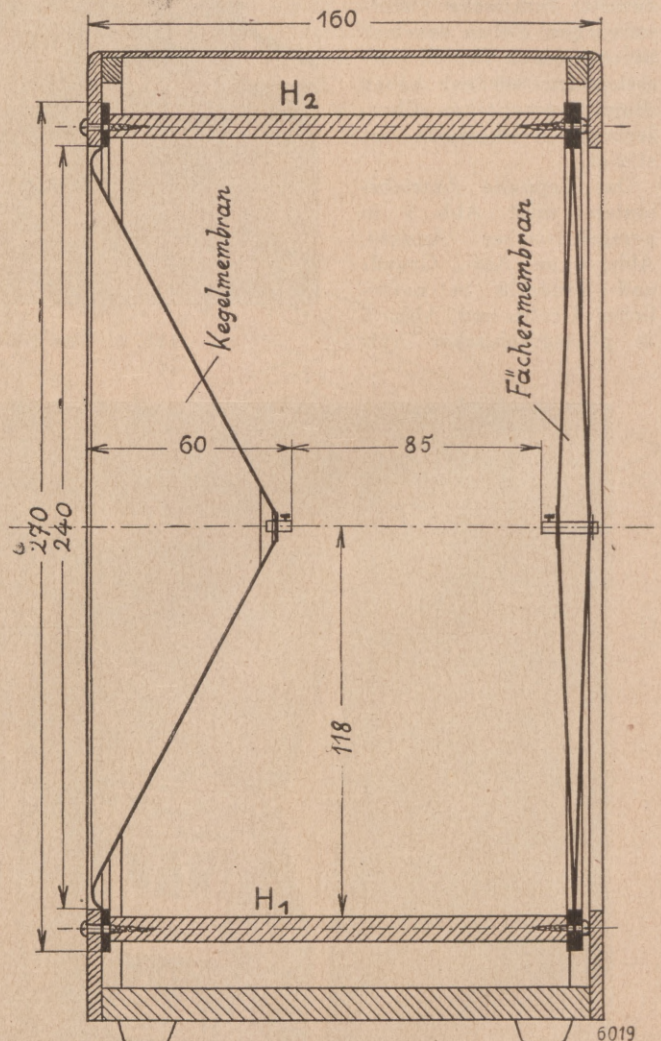


Abb. 9.

als auch ein Hintereinanderschalten gestattet. Ich erhielt etwas bessere Ergebnisse durch Parallelschalten. Um wahlweise das eine oder das andere Lautsprechersystem oder beide gleichzeitig in Betrieb setzen zu können, wurde ein zweiter Schalter vorgesehen. Ein dritter Schalter ermöglicht schließlich noch den Anschluß eines zu beiden Systemen parallel geschalteten Blockkondensators von 5000 cm, wodurch besonders beim Fernempfang Nebengeräusche unterdrückt werden. Die Schalter sind von der

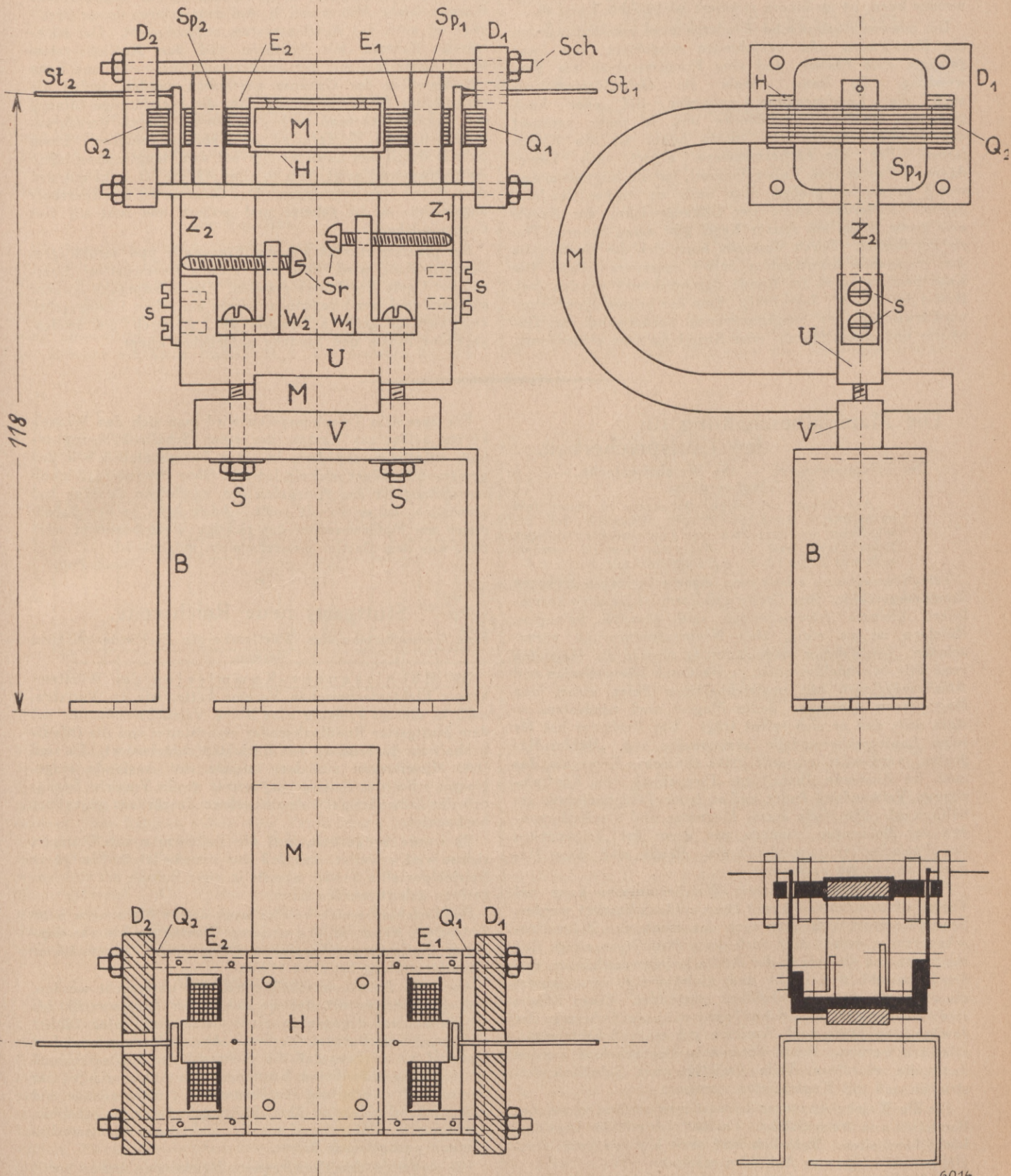


Abb. 4.

6014

Vorderwand des Gehäuses aus zu betätigen, der Blockkondensator, der eventuell aus mehreren abstufbar gemacht werden kann, ist im Innern montiert (siehe Abb. 5 und 6).

Um eine recht plastische Wiedergabe zu erhalten, wurden die Membranen sehr verschieden ausgeführt, und zwar gelangte eine Fächer- und eine Konusmembran zur Verwendung. Es kann sowohl die fächerförmige als auch die Kegelmembran entweder tief oder hoch gestimmt werden. Je dünner und je mehr satiniert das Papier gewählt wird, desto höher ist die Klangfarbe. Für die Fächermembran eignet sich besser dünneres Papier (sog. Entwurfpapier), für die Kegelmembran wenig satiniertes, grobes, aber nicht zu starkes Zeichenpapier. Außerdem spielt der Öffnungswinkel des Kegels eine große Rolle, ein spitzer Kegel gibt einen höheren Ton als ein flacher. Durch Versuche kann sich der Bastler die ihm zusagende Kombination selbst zusammenstellen. Die Kegelmembran muß am Rande durchgedrückt werden (vgl. Heft 4 des „Funk“, Jahr 1927). Eine der beiden Membranen wird zwischen der ausgenommenen Vorderwand des Gehäuses und einem Metall- oder Sperrholzreifen eingespannt,

die andere besonders zwischen zwei Reifen aus Metall oder Holz. Zwei Distanzbretchen H_1 und H_2 verbinden beide Rahmen (siehe Abb. 6 und 9). Auf dem unteren dieser Bretchen ist auch das Antriebssystem angeschraubt. Der rückwärtige Rahmen mit Membran und das Antriebssystem hängt daher fest mit der Vorderwand zusammen und kann mit dieser in das Gehäuse geschoben werden, wobei die rückwärtige Membran gerade über die kreisförmige Öffnung der Gehäuserückwand zu liegen kommt. Durch Verschraubung wird die Vorderwand im Gehäuse gehalten. Einen Schnitt durch den Lautsprecher mit den Hauptmassen (ohne Antriebssystem) zeigt Abb. 9, alles Nähere ist wohl aus den Abb. 5 und 6 zu entnehmen. Das Gehäuse ist aus Sperrholz angefertigt; es ist gebeizt und poliert und ruht auf vier Gummifüßchen.

Bei präziser Ausführung der Einzelteile und sorgfältigem Zusammenbau wird man mit diesem Lautsprecher überraschend gute Ergebnisse erzielen. Die Wiedergabe ist sehr plastisch und weist gegenüber einem einfachen Lautsprecher eine ungleich größere Tonfülle auf, wodurch die wiederzugebene Musik und Sprache natürlicher klingt.

Die Materialbeschaffung für den Lautsprecherbau.

Der Telephonmagnet. — Die Weicheisenjoche. —
Die Telephonspulen.

Auf Grund zahlreicher Anfragen, in denen fast ausnahmslos dieselben Fragen bezüglich der Beschaffung der zum Bau von Lautsprechern nötigen Bestandteile und des Materials gestellt werden, teilt uns **Ewald Popp** folgendes mit:

Telephonmagneten erhält man einzeln in jedem größeren Rundfunkgeschäft. Ihre Größe und Form ist ziemlich normalisiert, kleinere Abweichungen sind gänzlich belanglos. Meistens ist es nötig, eine Nachmagnetisierung vorzunehmen. Nach dieser Magnetisierung müssen die Magneten vorsichtig behandelt werden, da sie durch Herumwerfen und Aufeinanderlegen mit ungleichnamigen Polen sofort den Magnetismus verlieren. Jeder Magnet muß mindestens so stark sein, daß er sich selbst trägt. Der Verfasser hat für seine Lautsprechermodelle ausnahmslos sog. „Böhler-Magneten“ verwendet, ein sehr gutes deutsches Erzeugnis, das auch im Auslande überall zur Herstellung von Kopftelephonen Verwendung findet und in jeder Telephonfabrik erhältlich ist. Die Maße dieser Magneten und die Entfernungen der Bohrungen stimmen mit jenen der Zeichnungen im „Funk-Bastler“ genau überein. Häufig sind diese Magneten galvanisch verkupfert.

Für Herstellung lamellierter Weicheisenjoche kann mit Vorteil dünnes (unter 0,5 mm) Dynamoblech benutzt werden. Sehr gut eignet sich aber auch das Blech von Zigarettenschachteln u. dergl. Man wirft diese Blechdosen einige Zeit ins Feuer und läßt sie in der Asche langsam auskühlen, wodurch sowohl der Lack- und Zinküberzug verschwindet als auch ein gutes Durchglühen stattfindet. Diese Bleche sind sehr dünn, können daher leicht mit einer Schere in der gewünschten Form nach Anritzen mit einer Schablone geschnitten werden. Durch Pressen im Schraubstock werden dann die einzelnen Teile geglättet, mit Schellack bestrichen und mit Kupfernieten vernietet.

Für die Weicheisenzungen benutzt man am besten weiches Bandeseisen von 2 mm Stärke. Es läßt sich mit der Laubsäge leicht bearbeiten. Natürlich muß auch hier ein gutes Ausglühen und langsames Abkühlen erfolgen.

Größere Weicheisenteile mit Bohrungen und von bestimmten Formen läßt man sich am besten beim Schlosser oder Mechaniker herstellen, da sich die Arbeit nicht lohnt, wenn man nicht über entsprechende Werkzeuge verfügt. Das Ausglühen wird man aber selbst vornehmen.

Für anormale Telephonspulen wird man sich den Wickelkörper selbst aus Karton, der einen Schellacküberzug erhält, anfertigen und dann in einer Telephonfabrik auf den gewünschten Wert wickeln lassen. Ohne besondere Wickelvorrichtung ist das Aufspulen des haarfeinen Drahtes fast unmöglich, da er zu oft reißt. Auch kann in der Fabrik gleich am Meßinstrument der richtige Wert bestimmt werden, was dem Bastler meistens nicht möglich ist.

Ewald Popp.

*

Stuttgarts neue Reichweite.

Eine Versuchsreihe des Württemberger Elektrotechnischen Vereins.

Die Hochfrequenz-Kommission des Württemberger Elektrotechnischen Vereins hatte, wie im Vorjahre, auch in diesem Frühjahr eine Reihe Versuchssendungen mit dem Stuttgarter Rundfunksender veranstaltet und die Öffentlichkeit zur Einsendung von Berichten aufgefordert. Es sind 1600 Mitteilungen aus dem Inlande und Auslande eingegangen. Bei der Auswertung wurde große Vorsicht bezüglich der Zuverlässigkeit den einzelnen Zuschriften gegenüber beobachtet.

Es wurde festgestellt, daß die Reichweite von Stuttgart sich so weit erweitert hat, daß der neue im letzten Herbst in Betrieb gestellte Sender abends in ganz Europa mit Röhrengeräten gehört werden kann.

Der Detektorbereich beträgt nach diesen Messungen nach Südwesten 40 km, in den anderen Richtungen bis zur doppelten Entfernung. Vereinzelt gelingt sogar unverstärkter Detektorempfang bis etwa 600 km.

Auch die Schwunderscheinungen sind untersucht worden, und es ist festgestellt, daß sie sich in der Zone von 200 bis 400 km häufen, dagegen in einer Entfernung unter 100 km nicht mehr beobachtet werden. Allgemein war aus dem Material zu ersehen, daß die Mehrzahl der in Deutschland in Benutzung befindlichen Empfänger den Anforderungen der Genfer Wellenverteilung für Fernempfang nicht genüge und daß ferner die Klagen über Störungen durch Telegraphie, Rückkoppler, Motoren und sonstige elektrische Apparate bedeutend nachgelassen haben.

Die Arbeiten der Hochfrequenz-Kommission haben somit einen erfreulichen Erfolg gehabt, der zuverlässige Schlüsse auf die Reichweite des Stuttgarter Senders zuläßt und durch die anderen Untersuchungen wertvolle Beobachtungsdaten zur weiteren Entwicklung der Rundfunktechnik zutage gefördert hat.

Ein neuer Transponierungsempfänger mit Mehrfachröhren

Von
R. Ditzer, DE 0134.

Wie aus Abb. 1 zu ersehen, handelt es sich um eine Mehrfachröhren-Schaltung, die einem Empfänger mit zehn Einzelröhren entspricht. Wir erkennen in der Gesamtschaltung fünf Teile: die Vorröhre, das Mischsystem, den Zwischen- und Niederfrequenzverstärker und den Tonfilter.

Die Vorröhre.

Die Schaltung besteht aus einer normalen Hochfrequenzstufe; mit dem 100 cm-Rückkopplungskondensator liegt ein kleiner einstellbarer Neutrokondensator von 5 bis 10 cm in Serie. Durch diesen Kondensator und das Potentiometer Po_1 ist eine sehr feine Regulierung möglich. Die Antenne wird aperiodisch angekoppelt. Bei Rahmenempfang wird der Rahmen als Spule benutzt (L_2). Der Rahmen hat die

Der Zwischenfrequenzverstärker.

Der Zwischenfrequenzverstärker besteht aus zwei Mehrfachröhren (Loewe zweifach Hochfrequenz). Der Gitterkreis C_5-L_8 , der mit C_4-L_7 den ersten Filter darstellt, führt auf der einen Seite zum Gitter und auf der anderen zum Potentiometer. Die Kopplung der zweiten Röhre erfolgt induktiv. L_9 und L_{10} sind Wabenspulen und fest gekoppelt. C_6 und L_{10} gehen wieder zum Gitter und zum Potentiometer. Mit dem Potentiometer wird die Schwingneigung geregelt; es ist ein weiches Einsetzen der Schwingungen erforderlich, diese sollen etwa bei Mittelstellung des Potentiometers einsetzen. Die Größe des Blockkondensators muß ausprobiert werden; sein Wert liegt etwa zwischen 1000 und 5000 cm. Sollte wider Erwarten der Schwingungseinsatz

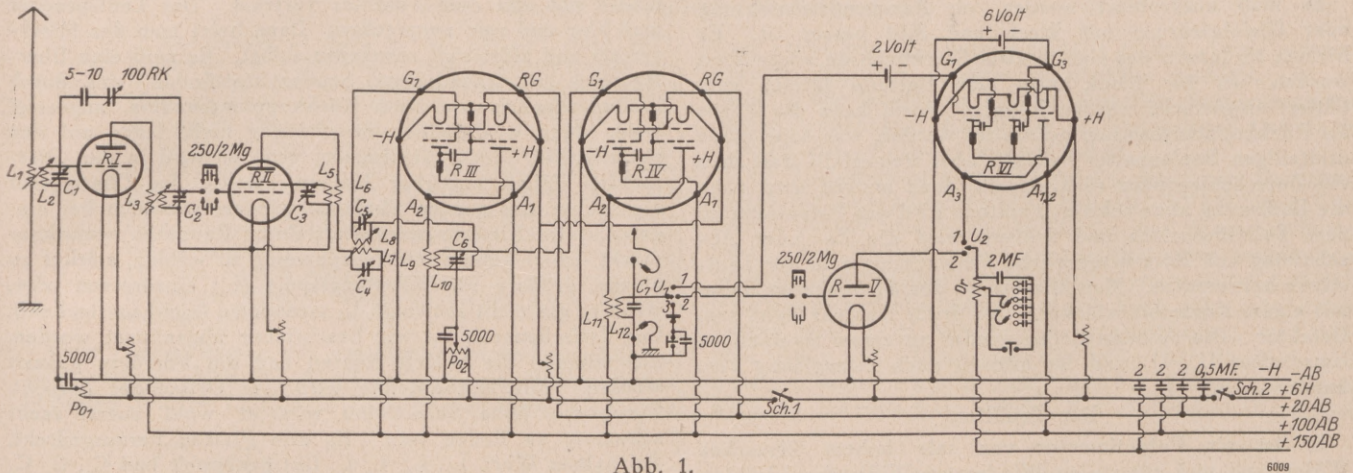


Abb. 1.

Form eines Achtecks, jede Seite ist 35 cm lang und mit zwölf abgreifbaren Windungen versehen. Der Draht ist Gummitüte von 1,5 qmm Querschnitt und ohne Abstand gewickelt. Da die Kapazität des Körpers in etwa 75 cm Entfernung vom Rahmen schon eine Verstimmung hervorruft, muß der Rahmen mittels eines Seidenfadens aus der Entfernung gedreht werden. Als Vorröhre diente eine Lautsprecherröhre (Valvo 201 B, TeKaDe 111) mit besonderem Heizwiderstand. Als Spulen wurden Wabenspulen verwendet. Für Rundfunk: $L_1=25$ Windungen, $L_2=50$ Windungen, $L_3=35$ Windungen; C_1 hat 1000 cm mit Feineinstellung, das Potentiometer $Po_1=1000$ Ohm.

Das Mischsystem.

Der Schwingungskreis C_2-L_4 , der die Hochfrequenz von L_3 übernimmt, führt zum äußeren Gitter der Doppelgitterröhre, der Schwingungskreis C_3-L_5 , mit der festgekoppelten Selbstinduktion L_6 zum inneren Gitter und bildet den Überlagerer. Es wird vorausgesetzt, daß das Überlagerungsprinzip bekannt ist. Die neuentstandene Zwischenfrequenz führt zum Schwingungskreis C_4-L_7 . Die Gleichrichtung der Hochfrequenz in R_2 erfolgt je nach Güte der Röhre mittels 250 cm-Blockkondensator und 2 Megohm SiLit oder durch Anodengleichrichtung. Die Anodengleichrichtung bedingt eine Gittervorspannung von 4 bis 8 Volt. Die Doppelgitterröhre (RE 072, Radio-Rekord) hat einen besonderen Heizwiderstand mit Feineinstellung. L_4 hat 50 Windungen, L_5 50 Windungen, L_6 75 Windungen, L_7 500 Windungen; C_2 und C_3 1000 cm mit Feineinstellung.

plötzlich oder ruckweise erfolgen, so ist L_7-L_8 loser zu koppeln. $L_{11}-L_{12}$ ist der zweite Siebkreis, die Spulen können bis 45° gegeneinander gedreht sein.

Die Abstimmung geschieht folgendermaßen: Der Anschluß des Kreises L_7-C_4 wird von + AB gelöst und mit der Erde verbunden, die Doppelgitterröhre entfernt und in die Anodenbuchse des Röhrensockels die Antenne eingesteckt, der Umschalter U_1 auf 3 gestellt und dann die Röhren geheizt. Es wird durch Drehungen der Kondensatoren C_4 , C_5 , C_6 und C_7 zunächst ein wilder Lärm zu hören sein. Nun dreht man das Potentiometer ganz langsam nach links oder rechts, bis es im Hörer ruhiger wird, und nur ganz starke Telegraphiesender zu hören sind. Gleichzeitig werden die Kondensatoren C_4 , C_5 , C_6 und C_7 betätigt, und zwar wird auf den Sender eingestellt, der am lautesten morst, bis plötzlich auch der bei weiterer Drehung des Potentiometers verschwindet. Nun wird das Potentiometer wieder zurückgedreht und die Kondensatoren nochmals fein nachgestellt, und der Satz ist fertig (Skalen notieren nicht vergessen).

Der Sender schlägt nachher nicht mehr durch. Zum Einstellen kann auch das Zeitzeichen von Nauen auf Welle 3100 m, der Moskauer Sender auf Welle 3200 m oder der Wirtschaftsspruch auf Welle 4250 m benutzt werden. Wollen die Röhren nicht schwingen, so ist eine Zusatzbatterie von 3 bis 6 Volt zwischen Potentiometerarm und Ableitung zu montieren, Plus am Potentiometerarm. Hilft diese Zusatzbatterie nicht, so wird die Anodenspannung erhöht und stärker geheizt. Bei diesen Versuchen muß die Hörschnur fürsorglich behandelt werden, da sonst eine induktiv-kapa-

zitive Rückkopplung entsteht. Auch muß L_7 — L_8 und L_{11} — L_{12} fester gekoppelt werden als nachher im Betrieb. L_7 , L_8 , L_9 , L_{10} , L_{11} und L_{12} sind Wabenspulen von je 500 Windungen, C_4 , C_5 , C_6 und C_7 sind Glimmerkondensatoren von je 500 cm.

Der Niederfrequenzverstärker.

Die Niederfrequenzstufe des Geräts kann in drei verschiedenen Kombinationen geschaltet werden: auf Detektorempfang, zum Empfang mit einer Audionröhre und mit der Loewe-Dreifach-Niederfrequenzröhre. Auch soll sich durch Ersetzen der Spule L_{12} durch eine kleinere der Ortssender empfangen lassen, damit, wenn nur dieser gehört werden soll, nicht die ganze Anlage in Betrieb zu sein braucht. Zu diesem Zwecke wird der Kreis C_7 — L_{12} , der auf der einen Seite mit Minus verbunden ist, mit einer Klemme für die Erdleitung versehen. Die andere Seite des Kreises liegt an einem dreipoligen Umschalter U_1 und an einer Klemme für die Antenne. Der erste Kontakt führt zur Dreifach-Niederfrequenzröhre. Die Röhre braucht für G_1 eine Gittervorspannung von 2 bis 4 Volt. Der zweite Kontakt stellt eine einfache Detektor-Röhrenverbindung her (Lautsprecher-röhre).

Es muß ausprobiert werden, ob Anodengleichrichtung oder Gleichrichtung mit Block und Silit besser ist. Es können im Innern des Geräts zwei Steckbuchsen vorgesehen werden, wo der Block oder eine Batterie (Minus zum Gitter) eingesteckt werden können. Auch kann die Röhre als Rückkopplungsaudion geschaltet werden, was dann einen dreiteiligen Spulenhalter bedingt; aber keinesfalls darf man die Zwischenfrequenz rückkoppeln, denn erstens wird dann die Bedienung allzu schwer, zweitens wird das Potentiometer zum Teil illusorisch und drittens wird die Zu- oder Abschaltung von Hörern merkbliche Schwankungen in der Lautstärke hervorrufen. Man überbrückt den Spulenhalter daher mit einem Kurzschlußstecker. Der dritte Kontakt führt zum Detektor. Die Anoden liegen wieder an einem zweipoligen Umschalter U_2 , U_1 und U_2 können auch zwangläufig verbunden sein.

Der Tonfilter.

Er ist ein Potentiometer von sehr hohem Ohmschen Widerstand und mit vielen Windungen Widerstandsdrahtes.

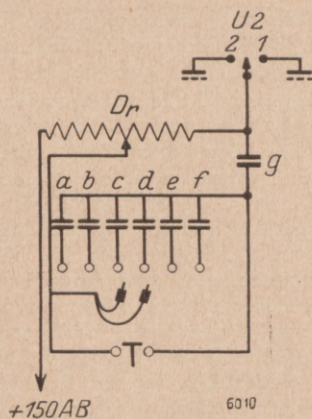


Abb. 2.

Am besten ist ein solches von 4000 Ohm. Sollte es in diesem Maß nicht beschafft werden können, so kann man es mit etwas Geschick aus zwei Potentiometern zu je 2000 Ohm herstellen. Die eine Seite des Potentiometers führt zum Umschalter U_2 und zu einem Blockkondensator von $2 \mu\text{F}$, das andere Ende des Potentiometers führt nach $+AB$. Unter der Potentiometerskala werden sechs Buchsen wägerecht in einem Abstand von je 1 cm montiert, die mit je einem Blockkondensator verbunden werden (Abb. 2). 3 cm unter diesen sechs Buchsen werden wägerecht die Telefonbuchsen in normalen Abstand montiert. Die rechte Telefon-

buchse wird mit dem Potentiometerarm verbunden. Nun wird in der Mitte zwischen den sechs und den Telefonbuchsen zwei Enden Gummiaderlitze (NSA 1,5 qmm) herausgeführt, 15 cm lang gelassen und mit je einem Bananenstecker versehen. Die Bananenstecker werden je nach Wohlklang einzeln oder beide zusammen in die sechs Buchsen gestöpselt. Die beiden anderen Litzenenden werden mit dem Potentiometerarm bzw. mit der linken Telefonbuchse verbunden.

Die Arbeitsweise des Filters ist folgendermaßen: Der Anodengleichstrom kommt aus der Anode und fließt über das Potentiometer nach $+AB$, denn der $2 \mu\text{F}$ -Block riegelt den Gleichstrom ab; der Wechselstrom aber fließt über den $2 \mu\text{F}$ -Block, durch das Telephon nach $+AB$. Die Blockkondensatoren überbrücken das Telephon, und es können mittels der zwei Bananenstecker 21 verschiedene Kapazitätswerte hergestellt werden.

Die Bedienung.

Die Bedienung des Geräts erfolgt zur Hauptsache durch die drei Kondensatoren C_1 , C_2 und C_3 und durch das Potentiometer Po_2 sowie den Tonfilter. Zunächst wird nur mit dem Niederfrequenzteil der Ortssender eingestellt, und man macht sich mit dem Tonfilter vertraut. Der Lautsprecher muß klar und rein ansprechen. Dann heizt man das Mischsystem und stört sich sozusagen selbst. Es muß eine Überlagerung mit irgendeinem Sender stattfinden, was durch Pfeifen, ähnlich wie beim Rückkopplungsaudion, angezeigt wird. Man wird jedoch zweckmäßig nicht lange auf den betreffenden Sender abstimmen, denn er wird in den allermeisten Fällen unhörbar bleiben. Sollte der Überlagerer nicht über der ganzen Skala schwingen, was sich bei eingeschalteter Niederfrequenzstufe durch Rauschen bemerkbar macht, so ist höhere Anodenspannung zu wählen, stärker zu heizen, größere Rückkopplungsspule (L_6) einzusetzen oder, wenn er gar nicht schwingt, L_6 umzupolen (nicht umstecken!). Der Zwischenkreis ist wie beschrieben abgestimmt worden, also können die beiden Röhren und die Vorröhre geheizt werden. Mit Hochantenne wird der Ortssender gesucht. Durch die hohe Selektivität wird er wohl zuerst recht schwierig zu finden sein. R_k alle Platten herausgedreht, Pol halben Wert, L_1 , L_2 , L_3 , L_4 fest gekoppelt und C_1 , C_2 , C_3 langsam drehen (eine Minute über 180°). Plötzlich wird er mit aller Macht einfallen; 4 bis 5 Grade weiter gedreht, ist er wieder fort. Die Gradstellungen werden gemerkt. Nun werden alle Kondensatoren gleichmäßig weitergedreht, doch zuvor wird der Zwischenkreis zum Schwingen gebracht, bis ein leises Pfeifen beim Drehen von C_3 vom höchsten Ton bis zum tiefsten Baß und wieder aufwärts zu hören ist. C_3 stellt man mittels der Feineinstellung im tiefsten Baß ein, reguliert C_2 und C_1 auf größte Lautstärke nach, dreht dann Po_2 langsam zurück, und der Sender muß zu hören sein.

Weitere Entkopplungen der verschiedenen Kreise bringen reinerem Empfang, ohne daß C_1 , C_2 und C_3 nachgestellt zu werden brauchen. Auf Millimeterpapier wird jeder Sender eingetragen, so daß er später ohne weiteres eingestellt werden kann. Bei ganz leisen Sendern oder Rahmenempfang wird R_k und Po_1 zu Hilfe genommen. Rückkopplungsstörungen sind nicht zu befürchten, denn sowie R_1 schwingt, setzt der gesamte Empfang aus. Soll der Ortssender empfangen werden, so braucht nur der Schalter Sch_2 ausgeschaltet zu werden. Es fällt die lästige Einstellung der Heizwiderstände von R_1 , R_2 und R_3 fort. Soll der Apparat ganz ausgeschaltet werden, so ist der Schalter Sch_1 zu betätigen; er ist mit Steckschlüssel versehen, so daß nur Vertraute die Heizung bedienen können. Es ist nur noch Detektorempfang möglich.

Bauanweisung.

Die Vorderplatte wird auf der Rückseite mit Kupferblech abgeschirmt. Die Röhren werden ebenfalls mit einem Kupferzylinder umgeben. Der Raum zwischen Röhre und

Zylinder wird leicht mit Watte ausgefüllt. Auch werden alle Schwingungskreise abgeschirmt, es können deshalb alle Spulen dichter zusammenliegen. Spulenhalter mit Schneckengetriebe sind sehr vorteilhaft. Die Metallhebel und Schirmbleche werden an den negativen Pol der Heizbatterie gelegt. Es ist eigentlich selbstverständlich, daß der Apparat in einem staubdichten Kasten montiert wird, aber da sich wohl die Hälfte aller Bastelgeräte nicht in einem staubfreien Kasten befinden, so sei hiermit ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, daß sich der Staub durch Knattern und Brodeln unangenehm bemerkbar macht.

Der Apparat kostet mit Sammler, Anodenbatterie, Röhren usw. etwa 290 RM.; er kann noch weiter ausgebaut werden: statt der R_1 eine 2 HF-Röhre. Oder RV als zweiten Überlagerer ausbauen und den Kreis C_7 , L_{12} nochmals überlagern.

Die Gitterzuleitung nach R_6 würde dann zuerst nach einer Detektorröhre führen. Aus der Anode gelangt die Hochfrequenz zum Siebkreis und von da aus zum Gitter der 3 NF-Röhre. Dieses Prinzip mit der Doppelüberlagerung wird in den meisten Großstationen angewandt. Nur so ist es möglich, den atmosphärischen Störungen wirksam zu begegnen und eine haarscharfe Abstimmung zu erreichen.

Vereinfachen läßt sich der Apparat noch folgendermaßen: Es wird der Hörer, überbrückt mit einem 5000 cm-Block, statt der Spule L_{11} eingestöpselt. Es fällt dann der NF-Satz und Tonfilter fort. Auch kann die Vorröhre fehlen. Antenne und Erde werden bei L_8 angeschlossen (Anodenleitung lösen). Bei diesem Dreiröhrenempfänger kann die Niederfrequenz mittels NF-Transformatoren in R_3 nochmals verstärkt werden (Reflexschaltung).

Das Superhet-Vorsatzgerät

Neue Ergänzungsschaltungen zum Überlagerungsempfänger.

Von

Dr. E. Badendieck, Mannheim.

Auf meine in Heft 11 des „Funk“, Jahr 1927, besprochenen Schaltungen von Vorsatzgeräten, die jeden vorhandenen auf lange Wellen einstellbaren Empfänger in einen Überlagerungsempfänger mit wesentlich vergrößerter Trennschärfe und Reichweite verwandeln, ist mir eine derartige Zahl von Zuschriften und Anfragen zugegangen, daß es mir fast unmöglich ist, sie alle zu beantworten. Ich bewundere nur die Post, die diese meist ohne Straßenangabe einlaufenden Briefe alle pünktlich bei mir abliefern. Bei diesen vielen Anfragen kehren so viele Punkte ständig wieder, daß es angebracht erscheint, hierauf auch an dieser Stelle zu antworten.

Viele Bastler kamen mit der Doppelgitterröhrenschaltung nicht zurecht, denn die damit verbundenen Geräte ließen teilweise in ihren Leistungen zu wünschen übrig. Ich habe

dem Tropadyne, der bereits in Heft 11 des „Funk“ wiedergegeben ist, noch andere Schaltungen probiert, die angesichts des Interesses, das für derartige Ergänzungsschaltungen vorhandener Empfänger zu bestehen scheint, nachstehend alle aufgeführt werden sollen.

Die Tropadyneschaltung (Abb. 1), die unter Benutzung geeigneter Schwingröhren wie TeKaDe VT 128 oder Telefunken RE 144 oder Valvo Oscillotron, von denen ich in der letzten Zeit besonders mit der erstgenannten wegen ihrer leichten Schwingfähigkeit (normale Heizspannung 3,4 Volt, Röhre schwang aber schon bei 2,3 Volt) sehr gute Erfahrungen machte, ist manchem Bastler unbequem, weil dazu eine Spule mit Mittelanzapfung nötig ist, die man sich meistens selbst wickeln muß, und bei deren Anfertigung noch die Schwierigkeit besteht, daß der elektrische Mittel-

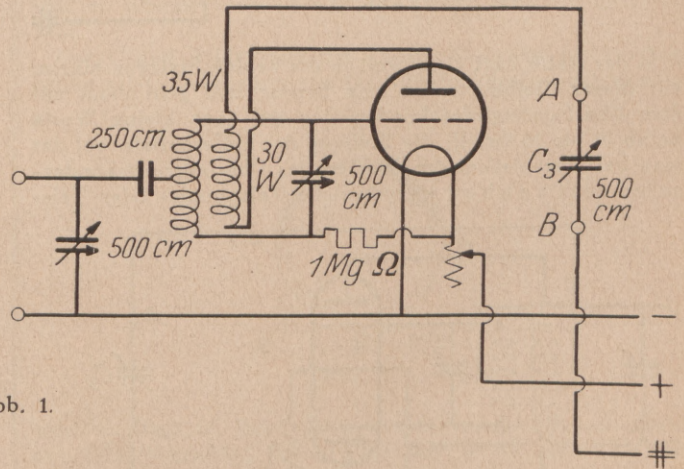
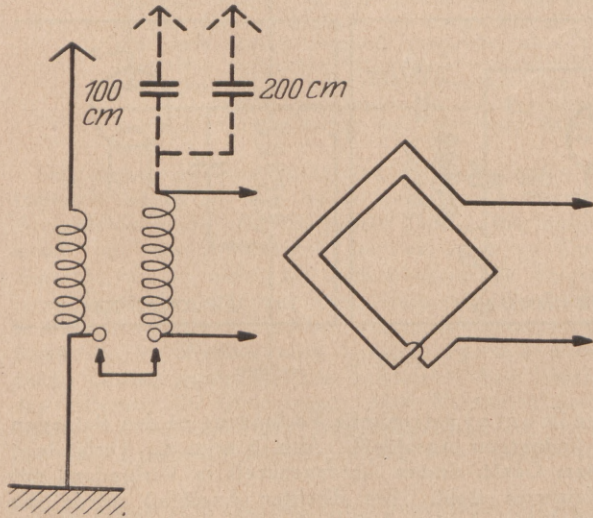


Abb. 1.

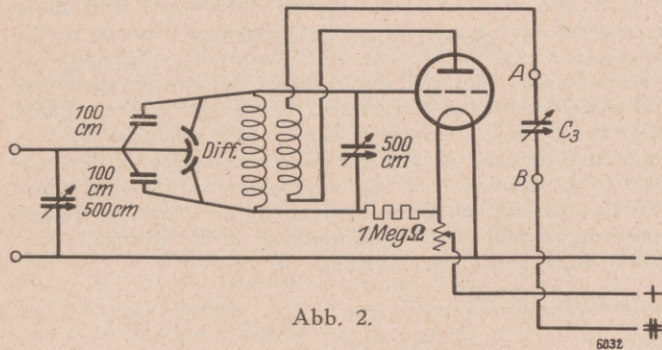
6031

im Anschluß an diese Klagen Versuche mit zwölf verschiedenen Doppelgitterröhren angestellt — mehr standen mir leider nicht zur Verfügung — und gefunden, daß die Qualitätsunterschiede dieser Röhren auch gleichen Fabrikates außerordentlich groß sind. Zuweilen ist es schwer, den Innengitterkreis, von dem die Überlagerung ausgehen soll, zum Schwingen zu bringen. Dadurch ergeben sich besonders für den nicht ganz geübten Bastler Schwierigkeiten, die sich in mangelnder Leistung des Vorsatzgerätes zeigen. Um ganz sicher zu gehen, bin ich deshalb in letzter Zeit von der Doppelgitterröhrenschaltung abgegangen und habe neben

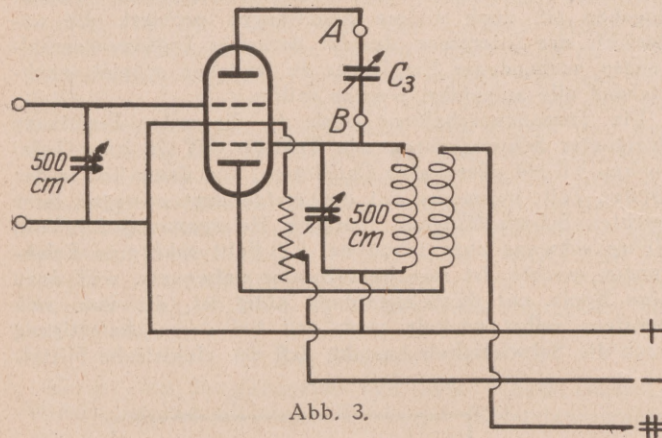
dem Tropadyne, der bereits in Heft 11 des „Funk“ wiedergegeben ist, noch andere Schaltungen probiert, die angesichts des Interesses, das für derartige Ergänzungsschaltungen vorhandener Empfänger zu bestehen scheint, nachstehend alle aufgeführt werden sollen.

Die Tropadyneschaltung (Abb. 1), die unter Benutzung geeigneter Schwingröhren wie TeKaDe VT 128 oder Telefunken RE 144 oder Valvo Oscillotron, von denen ich in der letzten Zeit besonders mit der erstgenannten wegen ihrer leichten Schwingfähigkeit (normale Heizspannung 3,4 Volt, Röhre schwang aber schon bei 2,3 Volt) sehr gute Erfahrungen machte, ist manchem Bastler unbequem, weil dazu eine Spule mit Mittelanzapfung nötig ist, die man sich meistens selbst wickeln muß, und bei deren Anfertigung noch die Schwierigkeit besteht, daß der elektrische Mittel-

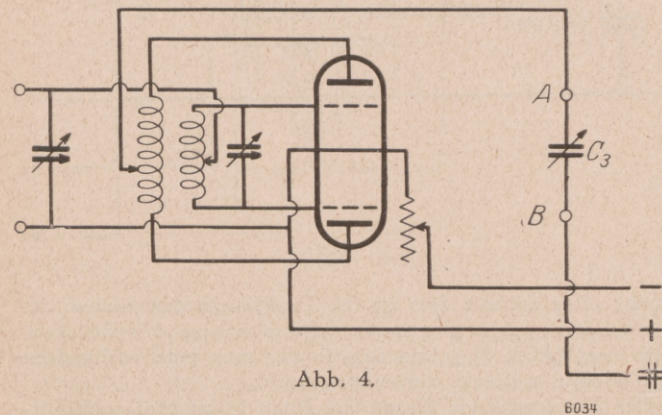
parallel zu diesen zwei Blocks, und es war nun möglich, die Brücke so genau abzugleichen, daß die an die Endpunkte des Tropadynekreises gelangenden Spannungen genau gleich wurden. Die Schaltung funktioniert ausgezeichnet gut auf



allen Wellenbereichen bis 2000 m und kann wegen der Einfachheit des Baues nur empfohlen werden. Der meistens dabei gemachte Fehler ist die falsche Polung der Anodenspule. Wenn also die Röhre nicht schwingt, polt man einfach die Spule um. Die Einstellung des Differentialkondensators ist einfach: man stellt ihn zuerst auf den Mittelpunkt,



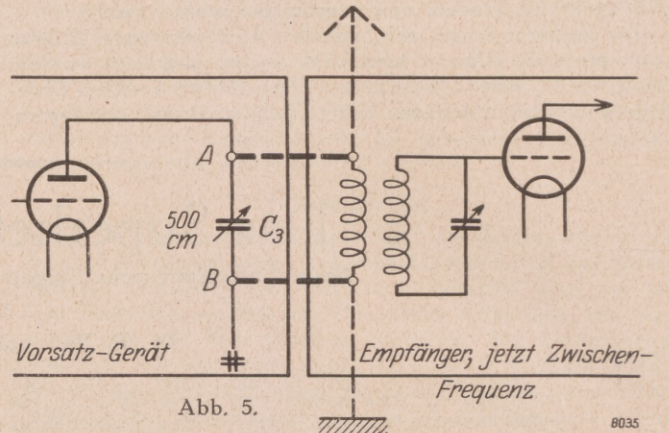
d. h. der Rotor ragt gleichweit in die beiden Statoren hinein; mit dieser Stellung sucht man Sender und geht dann mit dem Überlagerungsdrehkondensator auf ganz kleine Werte herab (0 bis 10 Grad); die Stellung des Differentials, bei der man bei diesen niedrigen Werten des Überlagerungskondensators noch sauber irgendwelche Telephonie- oder Tele-



graphiesender feststellen kann, ist die richtige. Die Wirkung dieses Empfängers ist genau die des Tropadyne, der Spulenwechsel ist vereinfacht.

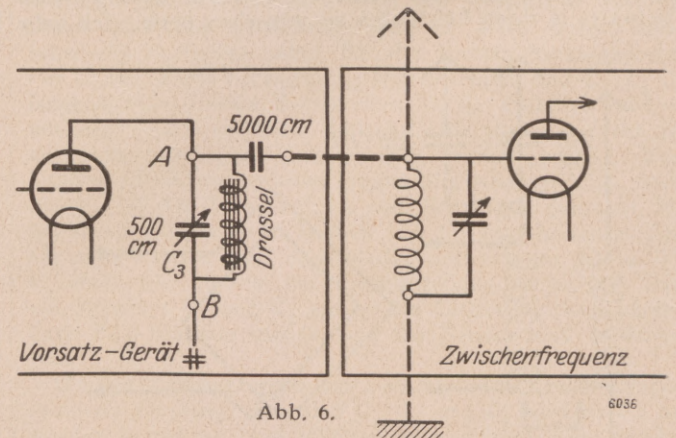
Eine dritte Schaltung, die ich gleichfalls ausgezeichnet gefunden habe, ist die des Ultradyns unter Benutzung einer

Pentatron VT 123 oder besser VT 126 als Modulator und Überlagerer. Es wird also gleichfalls nur eine einzige Röhre in diesem Fall, aber eine Zwillingsröhre, gebraucht. Das Schaltschema zeigt Abb. 3. Zum Bau ist kaum etwas zu sagen. Der in Schaltbild 6 skizzierte kapazitive Anschluß an den vorhandenen Empfangsapparat ist bei dieser Schaltung nicht möglich, da die Drossel im Anodenkreis die Schwingungen nicht zum Modulator durchlassen würde. Die Anschaltung an den Empfänger kann also nur nach Abb. 5 erfolgen.



Eine weitere Schaltung, die sich auch sehr gut bewährt hat, ist in Abb. 4 wiedergegeben: eine Gegentakt-Superhetschaltung, die auch wieder mit einer Pentatron VT 123 oder VT 126 ausgeführt wird. Alle Einzelheiten sind aus dem Schaltschema ersichtlich.

Nachstehend seien nochmals die zwei Möglichkeiten aufgeführt, unter denen die Vorsatzgeräte an die nun als Zwischenfrequenz verwendeten vorhandenen Empfänger angeschlossen werden können. Abb. 5 zeigt den Anschluß an ein Gerät, dessen vorhandener aperiodischer Antennen-



kreis keinerlei galvanische Verbindung zu den Batterien besitzt (induktiver Anschluß). Abb. 6 zeigt die Verbindung mit einem Gerät, dessen Antennenkreis in Verbindung mit dem Heizkreis steht. Ein direkter Anschluß würde die Anodenbatterie (unter Umständen über die Heizfäden) kurzschließen; die Verbindung erfolgt also hier über einen großen Blockkondensator von etwa 5000 cm kapazitiv, während gleichzeitig eine Drossel den Hochfrequenzstrom abriegelt und ihn über den Block zum Zwischenfrequenzverstärker zwingt. Die Drossel muß sehr groß gewickelt werden und Eisenkern haben, also evtl. Sekundärseite eines alten Niederfrequenztransformators oder Primär- und Sekundärseite hintereinander geschaltet. Der optimale Wert des am besten im Kasten eingebauten Drehkondensators C_3 wird zwischen 80 und 160 cm liegen, und er wird bei fester Zwischenfrequenz nur einmal eingestellt.

Nun noch ein Wort zur Niederfrequenzverstärkung. Viele Bastler können in dieser Hinsicht schwer zu einem Entschluß kommen. Die Widerstandsverstärkung arbeitet rein und klar, braucht aber Spezialröhren, eine Anodenspannung von

Widerstandskopplung (Klarheit der Wiedergabe) sehr weitgehend miteinander vereinigt. Die nachstehende Schaltskizze (Abb. 7) sagt dem Bastler mehr als viele Worte. Die Qualität der Transformatoren spielt hier eine untergeord-

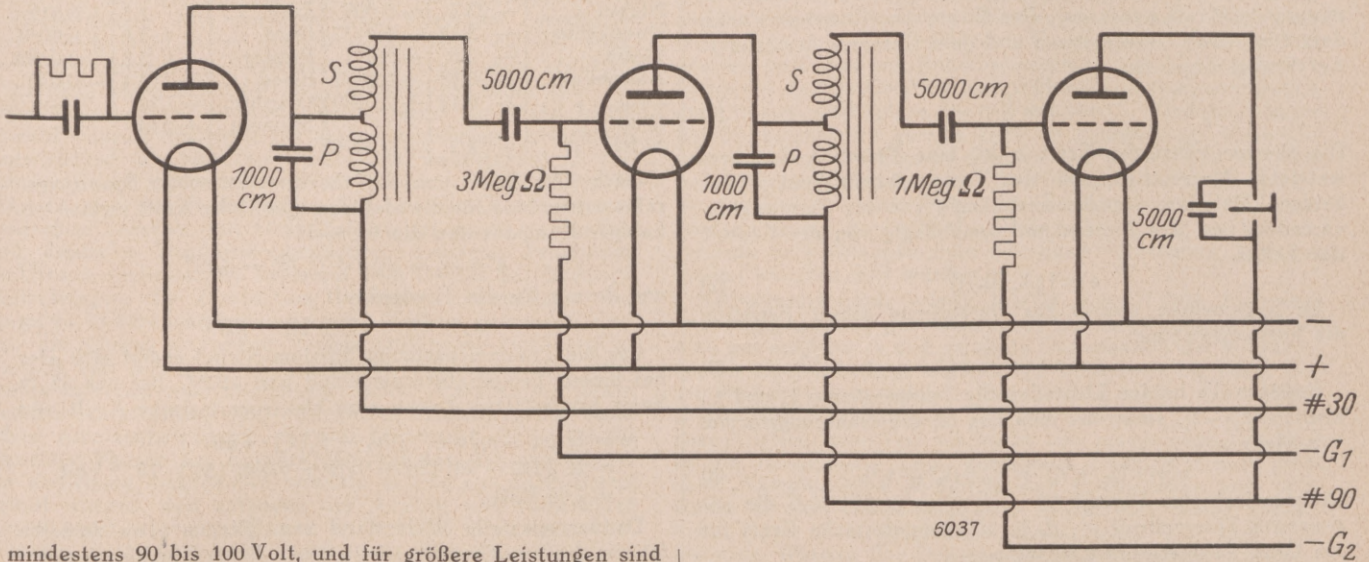


Abb. 7.

mindestens 90 bis 100 Volt, und für größere Leistungen sind drei Stufen notwendig. Gute (Konzert-) Transformatoren für klangrein arbeitende Transformatorenverstärkung sind aber leider noch sehr teuer. Versuche in dieser Hinsicht haben mir bewiesen, daß die Autotransformatorenkopplung hält, was sie verspricht, daß sie nämlich die Vorteile der Transformatorenkopplung (Lautstärke) und der

nete Rolle. Als Röhren verwendete ich mit Vorteil in der ersten Niederfrequenzstufe TeKaDe VT 111, in der zweiten VT 129, weil diese Röhren keine besondere Gittervorspannungen verlangen.

Das elektrische Thermoelement als Netzanschlußgerät

Von Dr. M. Kirn.

Ein Weg, Gleichstromnetzanschlußgeräte zu schaffen, besteht in der Anwendung elektrisch geheizter Thermoelemente. Sie bieten die Möglichkeit, eine vom Gleichstromnetz gespeiste, aber von ihm elektrisch getrennte Stromquelle zu schaffen. Die folgenden, allerdings mehr theoretischen Betrachtungen, denen demnächst ein mehr praktisch gehalten Aufsatz folgen soll, verdienen daher Interesse.

Seit Beginn des Rundfunks sind die Funkbastler wie die Industrie eifrig auf der Suche nach einem zuverlässigen Netzanschlußgerät. Das Bedürfnis hierzu stieg natürlicherweise mit der Röhrenzahl der verwendeten Empfangsapparate, um so mehr, als auch hochwertige Empfangsanlagen durch Vereinfachung ihrer Bedienung in zunehmendem Maße dem breiteren Publikum zugänglich gemacht wurden. Bis heute ist offenbar noch keine allgemein befriedigende Lösung gefunden. Die handelsüblichen Geräte werden entweder für Gleichstrom- oder Wechselstromanschluß gebaut. Allen bisherigen Anschlußgeräten ist gemeinsam, daß nur annähernd Gleichspannung bzw. Gleichstrom erhalten wird.

Eine bisher sehr stiefmütterlich behandelte, ideale Gleichstromquelle besitzen wir nun in den Thermozellen. Die Industrie hat sich zwar schon seit langem mit der Anwendung der Thermoelektrizität befaßt und die elektrischen Meßgeräte zur Temperaturbestimmung zu hoher Vollkommenheit entwickelt, doch blieb das Anwendungsgebiet der Thermozellen eben fast nur auf bestimmte Meßzwecke beschränkt, und von ihrer Verwendung als technische Gleichstromquelle hörte man nichts, da in den Akkumulatoren eine bessere stärkere Stromquelle gegeben war. Erst die mit den Akkumulatoren verbundene Unbequemlichkeit der Ladung und der Wartung, besonders für die Rundfunkinter-

essierte Allgemeinheit, gab den Anlaß, auch diese Gleichstromquelle auf ihre Verwendbarkeit erneut zu untersuchen, und es scheint auch bereits ein Erfolg erzielt worden zu sein.

Der Grund dafür, daß die Thermoelemente nicht schon früher als Gleichstromquelle für Rundfunkgeräte angewendet

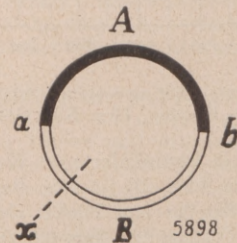


Abb. 1.

wurden, liegt in ihrer geringen elektromotorischen Kraft pro Zelle begründet, die so eine sehr große Zellenzahl erforderlich macht. Gleichzeitig ist dadurch ein sehr hoher innerer Widerstand der Thermobatterie bedingt, so daß die maximal abgebbare Energie nur gering ist. Es zeigt sich, daß gerade die Zellen mit hoher Thermokraft großen inneren Widerstand besitzen, und es ist Aufgabe der Technik, hier ein Optimum zu finden, und zweifellos ist dann auch der Funkbastler berufen auf diesem Gebiete mitzuarbeiten. Im folgenden soll deshalb auf die Grundlagen der Thermoelektrizität näher eingegangen werden, soweit sie für den vorliegenden Zweck von Wichtigkeit sind.

Die Thermoelektrizität beruht auf folgender Grundtatsache: Werden zwei Drähte aus verschiedenem Material,

A und B, Abb. 1, z. B. Kupfer und Eisen, an ihren beiden Enden zusammengelötet, so fließt in dem Kreis ein elektrischer Strom i , sobald die beiden Lötstellen a und b verschiedene Temperaturen aufweisen. Trennt man an einer beliebigen Stelle x den Kreis, so läßt sich eine elektromotorische Kraft e messen. Der Strom i bestimmt sich nach dem Ohmschen Gesetz aus e und dem Gesamtwiderstand R des Stromkreises zu:

$$i = \frac{e}{R} \quad (1)$$

Die thermoelektrische Kraft e ist eine Funktion der verwendeten Materialien und der Temperaturdifferenz t der beiden Lötstellen, dagegen unabhängig von der Temperaturverteilung auf den Leitern und unabhängig von der Gestalt der Leiter.

$$e = f(A, B), (t) \quad (2)$$

Im allgemeinen genügt zur Darstellung dieser Funktion die Formelgleichung:

$$e = \alpha t + \frac{1}{2} \beta t^2 \quad (3)$$

Besitzen die beiden Lötstellen die Temperaturen t_2 und t_1 , also $t = t_2 - t_1$, so erhält man aus (3) die Näherungsformel von Magnus

$$e = \alpha (t_2 - t_1) + \frac{1}{2} \beta (t_2^2 - t_1^2) \quad (4)$$

Differenziert man Formel (3) nach t , so ergibt sich die sogenannte Thermokraft e_0 , d. h. elektromotorische Kraft für ein Grad Temperaturdifferenz:

$$e_0 = \frac{de}{dt} = \alpha + \beta t \quad (5)$$

Die vorgenannten Gleichungen (3) bis (5) gelten jedoch nur für ein beschränktes Temperaturgebiet, und sehr häufig

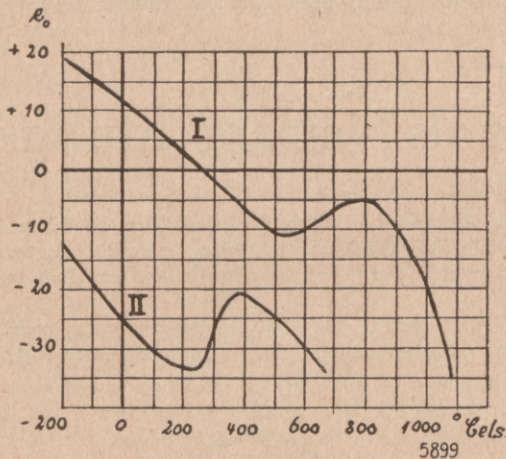


Abb. 2. e_0 = Thermokraft pro Grad Celsius in Mikrovolt, I = Eisen — Kupfer, II = Nickel — Kupfer.

ist die Thermokraft in komplizierterer Weise von der Temperatur abhängig. In Abb. 2¹⁾ ist zum Beispiel die Thermokraft e_0 von Eisen-Kupfer und Nickel-Kupfer in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur dargestellt.

Da es möglich ist, für sämtliche Materialien eine thermoelektrische Spannungsreihe aufzustellen, so erhält man einfacher die Thermokraft aus der Differenz der im folgenden gegebenen Zahlen für die zwei betreffenden Komponenten (Werte in 10^{-6} Volt pro Grad Celsius).

Wismut 0	Aluminium 69	Zinn 73
Konstantan 30	Blei 69	Messing 76
Patentnickel 38	Zink 71	Eisen 83
Nickel 51	Gold 71	Antimon 100
Platin 65	Silber 72	
Quecksilber 65	Kupfer 72	

In folgender Tabelle sind die Koeffizienten von einigen reinen Metallen gegen Blei zusammengestellt. Die Gültigkeitsgrenzen für die Temperatur sind etwa 0° und 200° C.

1) Aus Graetz, Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus.

Koeffizienten der Thermokraft²⁾.

A gegen Blei, (A_1 , Blei) = $\alpha + \beta t$ Mikrovolt.

A	α	β	A	α	β
Nickel	-23,3	-0,008	Zink	+ 2,5	+ 0,016
Quecksilber	- 3,17	-0,0173	Gold	+ 2,8	+ 0,0064
Platin	- 3,0	-0,021	Kupfer	+ 2,8	+ 0,0080
Aluminium	- 0,50	+ 0,0017	Eisen	+ 13,4	-0,030
Zinn	- 0,17	+ 0,0020	Graphit	+ 54	—
Blei	—	—	Silizium	+ 530	—
Silber	+ 2,3	+ 0,0076			

Nach dem Satze von der thermoelektrischen Spannungsreihe erhält man für die elektromagnetische Kraft zweier beliebiger Komponenten die Formel

$$e = (\alpha_1 - \alpha_2) t + \frac{1}{2} (\beta_1 - \beta_2) t^2 \quad (6)$$

und daraus für die Thermokraft

$$e_0 = (\alpha_1 - \alpha_2) + (\beta_1 - \beta_2) t \quad (7)$$

Für die Zusammensetzung Silizium-Nickel ergibt sich also bei einem Temperaturunterschied von 150° C bei nur 25 in Serie geschalteten Zellen eine elektromotorische Kraft von

$$e = N [(\alpha_1 - \alpha_2) t + \frac{1}{2} (\beta_1 - \beta_2) t^2] \cdot \text{Volt}$$

$$= 25 [(530 + 23) 150 + \frac{1}{2} (0 + 0,008) 150^2] \cdot 10^{-6} \text{ Volt}$$

$$= 2,08 \text{ Volt.}$$

Da der spezielle Widerstand von Silizium etwa derselbe ist wie der von Graphit, so wäre mit dieser Kombination, bei der also der innere Widerstand klein genug gemacht werden kann, auch eine kräftige Thermobatterie erhältlich.

Zum Teil außergewöhnlich hohe Thermokräfte werden mit Metallverbindungen erzielt, so ergibt zum Beispiel die Kombination Kupferoxydul-Eisenglanz bereits mit nur zwölf Zellen bei einer Temperaturdifferenz von 150° C die elektromotorische Kraft

$$e = N (\alpha_1 - \alpha_2) t \cdot 10^{-6} \text{ Volt}$$

$$= 12 (500 + 500) 150 \cdot 10^{-6} \text{ Volt}$$

$$= 1,8 \text{ Volt.}$$

Eine wesentliche Rolle spielt die Reinheit der Materialien. Verunreinigungen haben meist eine sehr ungünstige Wirkung auf die Größe der Thermokraft.

Es besteht nach vorstehendem also die Aufgabe, eine Kombination zweier Leiter zu einem Thermolement zu finden, die bei möglichst geringem Widerstand eine genügend große Thermokraft besitzt, so daß weder eine zu hohe Temperatur noch eine zu große Zahl der Thermoellen erforderlich wird. Der Anfang hierzu ist bereits gemacht, und es ist bestimmt zu erwarten, da noch bessere Lösungen gefunden werden können. Dann ist die Thermoelle das ideale Netzanschlußgerät, brauchbar gleicherweise für Wechsel- oder Gleichstrom im Netz, mit vollkommener Trennung der Niederspannungsseite vom Netz in beiden Fällen.

Der Kurzwellen-Großsender Chaborowsk. Wie wir kürzlich berichteten, ist in Chaborowsk ein Kurzwellen-Großsender mit einer Leistung von 20 kW im Bau, mit dessen Inbetriebnahme schon in allernächster Zeit zu rechnen ist. Es ist dies der erste einer Gruppe von zwölf Sendern, die ganz Sibirien mit einem Funknetz überziehen sollen. In der Hauptsache ist die Anlage für Kurzwellentelegraphie bestimmt, jedoch ist die Einrichtung durch Lieferung der erforderlichen Zusatzgeräte so getroffen, daß auch ein Rundspruch-(Rundfunk-)Betrieb gemacht werden kann; Lieferfirma der Sendeanlage ist die amerikanische Westinghouse-Company. Der Wellenbereich des Telegraphiesenders geht von 20 bis 100 m. Die Leistung beträgt bei Verwendung der 30 m-Welle 20 kW, bei Benutzung der 20 m-Welle 15 kW. Bei Verwendung des Senders für Telephonie rechnet man mit einer Leistung von 10 kW.

2) Nach Graetz, Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus.

Der deutsche Amateursendedienst

Rundfunk und Amateurwesen. — Das Amateursenden und die Behörden. — Neues Leben, neue Hoffnung.

Als vor nunmehr fast vier Jahren in einer Zeit schwerster wirtschaftlicher Not der deutsche Rundfunk geschaffen wurde, hat wohl kaum jemand geahnt, mit welcher ungeheuren Schnelligkeit Deutschland nicht nur den zeitlichen Vorsprung anderer Länder einholen, sondern diese zum Teil überflügeln würde, so daß der deutsche Rundfunk heute, sowohl was die kulturelle als auch die technisch industrielle Entwicklung des Rundfunks anbetrifft, unbestritten in vorderster Front marschiert. Dem sicheren Blick führender Männer, der verständnisvollen Einsicht der Behörden und deutscher Tatkraft und Gründlichkeit ist es zu verdanken, daß deutsche Rundfunkorganisation, deutsche Programmgestaltung, insbesondere auch auf dem Gebiet der Bildungsbestrebungen, die Einrichtung deutscher Senderäume und manches andere nachahmenswertes Vorbild geworden sind, daß die großen deutschen Funkausstellungen nicht nur an Umfang fast alle anderen übertroffen haben, sondern auch größte internationale Beachtung finden. Parallel mit dieser Rundfunkentwicklung ging ein rasches Aufblühen der deutschen Amateurbewegung. Es soll hier nicht näher auf die einzelnen Phasen der Entwicklung, auf das Auf und Nieder der Bewegung eingegangen werden, es mag nur noch einmal betont werden, daß entgegen der Ansicht von Pessimisten dieser Amateurbewegung auch im Rahmen ihres bisher begrenzten Betätigungsfeldes noch viele lohnende Wege ersprießlicher Arbeit offenstehen.

Wie bereits bemerkt, hat diese Funkliebhaberbewegung in Deutschland — von einzelnen Vorläufern abgesehen — zusammen mit dem Rundfunk eingesetzt, das energische Drängen begeisterter Funkliebhaber hat mit dazu beigetragen, die Einführung des Rundfunks in Deutschland zu beschleunigen, und mit dem Rundfunk ist die Amateurbewegung an Umfang und Bedeutung gewachsen. Hierin unterscheidet sich die deutsche Amateurbewegung wesentlich von der anderer Länder, besonders von der Amerikas, wo schon lange, bevor man an einen Rundfunk dachte, begeisterte Funkliebhaber nicht nur Empfangs-, sondern auch eigene Sendestellen betrieben und über weitverzweigte Organisationen verfügten. Diese ausländischen Amateurorganisationen, ganz besonders die in Amerika, haben in ernster Arbeit höchst beachtenswerte Erfolge erreicht, sie haben vor allen Dingen durch die erstaunlichen Ergebnisse, die sie im Verkehr mit kurzen Wellen auf großen Entfernungen mittels geringster Sendeenergien erzielten, der Entwicklung der Funktechnik und ihrer wissenschaftlichen Erforschung einen neuen Anstoß und mannigfache Anregungen gegeben.

Diese mit dem Rundfunk nur lose zusammenhängende oder von ihm ganz unabhängige Betätigung von Amateuren auf funktechnischem Gebiet hat sich in Deutschland, trotz des Parallelgehens der Funkliebhaberbewegung mit der Rundfunkentwicklung, ebenfalls schon frühzeitig bemerkbar gemacht. Im Gegensatz aber zu den für diese Richtung der Funkliebhaber günstigen Verhältnissen in Amerika haben die deutschen Sendeamateure sich keineswegs der behördlichen Gunst zu erfreuen gehabt. Abgesehen von einigen wenigen, ebenso vorsichtigen wie heute unzureichenden Zugeständnissen, die man den Behörden zu Beginn der Rundfunkbewegung abgerungen hat, sind alle seit Jahren geführten Verhandlungen, alle sich auch in vernünftigen und bescheidenen Grenzen bewegenden Wünsche auf eine etwas freierlichere Gestaltung des Amateursenderwesens ohne irgendeinen Erfolg geblieben. Die etwa anderthalb Hundert privaten Sendestationen, in die sich Industrie, wissenschaftliche Institute, Schulen und Funkvereine teilen, haben für eine ersprießliche, systematische Amateurarbeit kaum praktische Bedeutung.

Es ist begreiflich, daß sich den nach disziplinierter Arbeit sehndenden Sendeamateuren bei dieser Erfolglosigkeit ihrer Bemühungen allmählich eine immer wachsende Unzufriedenheit bemächtigte, eine Unzufriedenheit, die sich in einigen Fällen schon zu Vorwürfen gegen den Deutschen Funktechnischen Verband verdichtet hat, der in erster Linie die Verhandlungen führte. Allerdings haben diejenigen, die Gelegenheit hatten, die Schwierigkeit dieser Verhandlungen

aus eigener Erfahrung kennenzulernen, sich von der Haltlosigkeit dieser Vorwürfe überzeugen können. Schlimmer ist, daß unter diesen Umständen Unzufriedene zur Selbsthilfe greifen und das im Rundfunkempfang glücklich gebannte Gespenst der demoralisierend wirkenden schwarzen Betätigung immer drohendere Gestalt annimmt. Wiederholt haben die Sendeamateure gerade auch im Hinblick auf diese Gefahr warnend ihre Stimme erhoben und betont, daß bei einer befriedigenden Regelung der Sendefrage gerade die Sendeamateure sich in den Dienst der Bekämpfung des Schwarzsendens sowie der mißbräuchlichen Benutzung des Privatsendens zu politischen oder sonstigen verbotenen Zwecken stellen könnten und würden.

Selbstverständlich würde hierfür sowohl wie für einen ordnungsgemäßen, gut disziplinierten Amateursendebetrieb eine gut aufgebaute und geleitete Organisation der Amateursender eine unbedingt notwendige Voraussetzung sein. Daß die Bildung einer solchen Organisation unter den niederdrückenden Verhältnissen und bei der zum Teil sicherlich berechtigten, zum Teil vielleicht aus mangelndem Einblick in die tatsächliche Lage geborenen Unzufriedenheit nicht ohne Kämpfe, ohne Mißgriffe und Rückschläge sich vollziehen konnte, ist verständlich. Wenn man dieses allmähliche, unter Schwierigkeiten mannigfacher Art sich vollziehende Werden der Organisation der deutschen Amateursender betrachtet, so ist es Pflicht, insbesondere eines Mannes zu gedenken, der mit jugendlichem Enthusiasmus und trotz aller Mißerfolge nie erlahmender Tatkraft und Begeisterung die Amateursache vorwärts zu treiben suchte: L. v. Stockmayer ist es zu verdanken, daß nach mühevoller Vorarbeit, wirksam unterstützt von R. Formis, am 16. und 17. Januar 1926 in Jena die deutschen Kurzwellenamateursender sich zu einer von Prof. Dr. Esau geleiteten Tagung zusammenfanden und im Anschluß an den Deutschen Funktechnischen Verband den Deutschen Amateur-Sendedienst gründeten, dessen Leitung v. Stockmayer übertragen wurde, während R. Formis die Hauptverkehrsleitung übernahm.

Die Hoffnung, daß diese eindrucksvolle Tagung einer großen Anzahl aus allen Teilen Deutschlands herbeigeeilten Kurzwellenamateursender und ihr einmütiger Wunsch zu gut organisierter und geordneter Arbeit die offizielle Anerkennung des Amateursendens in greifbare Nähe rücken würde, ging leider nicht in Erfüllung. Die fortgesetzten Bestrebungen des Deutschen Funktechnischen Verbandes und des Deutschen Amateur-Sendedienstes blieben auch in der darauffolgenden Zeit ohne Erfolg. Die entstehende Unzufriedenheit beschwor die Gefahr von Zersplitterungen herauf, die auch eine im Sommer nach Berlin einberufene Tagung nicht zu bannen vermochte.

Der für den 18. und 19. März von R. Formis nach Kassel einberufenen 2. Kurzwellentagung blieb es vorbehalten, die Lage zu klären und die hoffentlich nunmehr endgültige Einigung aller deutschen Amateursender zu erreichen. Fast 70 Kurzwellenamateursender des deutschen Hördienstes (DE's: Inhaber von Empfangsstationen für Kurzwellenempfang) und Kurzwellensender (K's) hatten sich eingefunden, über 300 Stimmen waren vertreten. Mit besonderer Freude wurde ein Vertreter der österreichischen Kurzwellenamateursender begrüßt, die ja neuerdings die den reichsdeutschen Freunden immer noch versagte behördliche Anerkennung gefunden haben.

Die recht schwierigen Verhandlungen, die insbesondere der wichtigen Frage eines gedehlichen Zusammenarbeitens mit dem D. F. T. V. galten, der auf der Tagung durch seinen Generalsekretär und den Schriftführer vertreten war, wurden in ausgiebigen Vorbesprechungen, die sich bis in die dem Amateur als Arbeitszeiten ja wohlvertrauten Nacht- bzw. frühesten Morgenstunden hinzogen, wesentlich erleichtert. So konnte die Haupttagung den erfreulichen Erfolg verbuchen, daß der auf Grund dieser Vorbesprechungen ausgearbeitete Organisationsentwurf mit erdrückender Stimmenmehrheit angenommen wurde.

Es wurde beschlossen, die Hauptverkehrsleitung nach Berlin zu verlegen, ebenso soll die Vermittlung der QSL-

Karten, auf denen die Amateursender und -empfänger sich gegenseitig schriftlich den zwischen ihnen stattgefundenen Funkverkehr unter Angabe der Sende- bzw. Empfangsbedingungen bestätigen, nach Berlin übergeleitet werden. Während einer zur Einspielung der Vermittlung erforderlichen Übergangszeit bis zum 1. Januar 1928 verbleibt die Vorvermittlung der Karten in Stuttgart. Die Auswertung der Karten, aus deren Angaben ein funktechnisch wertvolles Forschungsmaterial gesammelt werden kann, erfolgt von vornherein in Berlin. Zur besseren Auswertung dieses Kartenmaterials, zur Überwachung und Belegung des Kurzwellendienstes soll durch die neue Hauptverkehrsleitung Deutschland in Bezirke (Gruppenverkehrsleitungen) eingeteilt werden. Das gezielte Zusammenarbeiten zwischen dem D. F. T. V., der sich die Interessenvertretung und Förderung des gesamten Amateurwesens zur Aufgabe gemacht hat, und dem einen besonders wichtigen und hoffentlich zukunftsreichen Zweig dieser Amateurbewegung pflegenden Deutschen Amateur-Sendendienst soll dadurch gefördert und inniger gestaltet werden, daß einem Vertreter des Deutschen Amateur-Sendendienstes Sitz und Stimme im Vorstand des Deutschen Funktechnischen Verbandes eingeräumt wird.

Der wissenschaftlichen und praktischen Förderung des Amateursendewesens, dem fruchtbaren Gedankenaustausch seiner Anhänger und der Verbreitung des Amateursendens soll eine besondere, im Auftrage des Deutschen Funktechnischen Verbandes herausgegebene, von hervorragenden Amateuren geleitete Zeitschrift dienen.

Es würde zu weit führen, hier auf alle Einzelheiten der in Kassel gefaßten Beschlüsse und alle der Förderung der Sache dienenden geplanten Einrichtungen einzugehen. Es seien nur noch eine in dem dringenden Wunsche der gesamten deutschen Amateure nach einer endlichen Neuregelung des Funkwesens unter besonderer Berücksichtigung des Amateur-Kurzwellensendens Rechnung tragende, einstimmig gefaßte Entschliebung und die Namen derjenigen wieder gegeben, denen der Deutsche Amateur-Sendendienst künftighin die Führung übertrug, nachdem er den bisher an dieser Stelle stehenden Männern, in erster Linie Herrn L. v. Stockmayer und Herrn R. Formis, den wärmsten Dank für die geleistete Arbeit ausgesprochen hatte. Ein den Abschluß der Tagung bildender Experimentalvortrag von Dr. Schmitz über einen kristallgesteuerten Kurzwellensender wird demnächst an dieser Stelle zum Abdruck kommen.

Die Entschliebung hat folgenden Wortlaut:

„Die aus allen Teilen des Deutschen Reiches von den deutschen Kurzwellenamateuren besuchte Kurzwellentagung in Kassel am 19. und 20. März 1927 erhebt energisch Einspruch gegen die unbegründete Unterbindung der technischen und wissenschaftlichen Arbeiten der Funkfreunde mit Versuchssendern. Durch das Fehlen von amtlichen Bestimmungen und einer gesetzlichen Regelung der Fragen der Sendegenehmigung ist ein Zustand geschaffen worden, der für die Weiterentwicklung des Funkwesens abträglich ist. Die Kurzwellentagung in Kassel fordert daher im Interesse der technischen und wissenschaftlichen Forschungsarbeiten, die die Amateure Hand in Hand mit der Fachwissenschaft leisten, die schleunige Herausgabe einer gesetzlichen Regelung der Fragen des Kurzwellensendens und besonders die Erteilung der Erlaubnis zum Bau und Betrieb von Kurzwellensendern an geeignete Fachleute. Ferner fordert die Kurzwellentagung, daß die außerordentlich hohe pekuniäre Belastung, die für Betrieb eines Kurzwellensenders in Form von Gebühren erhoben wird, in Fortfall kommt, um nicht durch unnötige finanzielle Belastung die im Interesse der Weiterentwicklung des Funkwesens liegenden Arbeiten zu hemmen.“

Die Leitung des Amateursendendienstes wurde in der Person des Herrn Fulda, Berlin, einem alten verdienten Funker übertragen, während als Hauptverkehrsleiter Herr Kofes, Berlin, dessen Name in Amateurkreisen einen guten Klang hat, gewählt wurde. Diesen beiden Herren steht ein Stab von sachverständigen, mitten in der Kurzwellenbewegung stehenden Herren zur Seite.

Voller Genugtuung über das in arbeitsreicher Tagung Er-

reichte, mit hoffnungsvoller Zuversicht für die weitere Entwicklung des deutschen Amateursendewesens ging man damals in Kassel auseinander. Man sah zunächst davon ab, die Ergebnisse der Tagung der breitesten Öffentlichkeit zu verkünden. Mit Recht, denn soeben Gepflanztes bedarf der Ruhe, verträgt es nicht, ins grelle Licht gezerrt zu werden. Vorschußlorbeeren sind stets ein bedenkliches Geschenk. Ganz ohne Wunden und Bitterkeiten war natürlich auch der Kampf um die Einheit des Amateursendewesens nicht abgelaufen. Wieder war der Schwerpunkt einer zunächst an anderen Orten herangereiften und verständnisvoll gepflegten Bewegung nach Berlin verlegt worden. Daß das von manchem schmerzlich empfunden wurde, ist durchaus zu verstehen, um so mehr sei es dankbar anerkannt, daß man die Notwendigkeit dieser Verlegung im Interesse der Sache freimütig anerkannte und ihr, wenn auch mit Bedauern, zustimmte.

Nun sind Monate seit der Kasseler Tagung verflossen, schmerzliche Empfindungen hat die Zeit gelindert, das in Kassel Gepflanzte hat Wurzeln treiben und sich ein wenig schon entwickeln und den Beweis seiner Lebensfähigkeit erbringen können, es lebt und rührt sich.

Der Deutsche Funktechnische Verband hat sich seines jüngsten Sprößlings mit besonderer Sorgfalt angenommen, hat ihm in seinen Geschäftsräumen ein Heim geschaffen, in dem ein sehr reger Betrieb herrscht. Er sucht, soweit es in seinen Kräften steht, alles zu geben, dessen der Pflege bedarf. Die Leitung des Verbandes steht mit der Leitung des Deutschen Amateur-Sendendienstes in enger, verständnisvoller Fühlungnahme. Herr Kofes, der Hauptverkehrsleiter, ist erfolgreich bemüht, die Organisation weiter auszubauen. Die QSL-Kartenvermittlung funktioniert einwandfrei zur Zufriedenheit aller Beteiligten, nimmt täglich an Umfang zu und erfreut sich insbesondere des allerregsten Zuspruchs auch der ausländischen Amateure. Die einlaufenden QSL-Karten werden wöchentlich zweimal nach dem In- und Auslande vermittelt. Augenblicklich ergibt sich ein monatlicher Durchschnitt von etwa 3000 Karten. Eine Zahl, die in Anbetracht der für die kurzen Wellen recht ungünstigen Jahreszeit dem Enthusiasmus der deutschen Amateure alle Ehre macht.

Der Deutsche Funktechnische Verband hat mit der Weidmannschen Buchhandlung, Berlin, in deren Verlag auch der „Funk“ erscheint, Verhandlungen geführt, die das Erscheinen einer eigenen Zeitschrift für die Kurzwellensache ermöglichen haben. Diese „CQ-Nachrichten“, die im Auftrage des Verbandes von den Herren Dr. Titius und Wigand herausgegeben werden, erscheinen zunächst noch in kleinem Format einmal monatlich und liegen nunmehr in drei Nummern vor. Sie erfreuen sich, wie zahlreiche Zuschriften beweisen, stets wachsender Beliebtheit. Trotzdem bald nach Erscheinen bereits mehrere hundert Bestellungen gegen Bezahlung des Bezugspreises vorlagen, hat sich der Verlag auf Betreiben des Verbandes hin in entgegenkommender Weise bereit erklärt, die Zeitschrift noch eine Zeitlang den Interessenten umsonst und postfrei zuzustellen, in der Hoffnung, auf diese Weise die Zeitschrift sowohl als auch die Sache, der sie dient, in wirkungsvoller Weise zu verbreiten und zu fördern.

Über weitere Einzelheiten und Arbeiten des Deutschen Amateur-Sendendienstes soll demnächst noch berichtet werden. Frisches Leben zeigt sich überall, fehlt nur noch die Wachstum fördernde Sonne behördlichen Wohlwollens. Hoffen wir, daß es den Bemühungen des Deutschen Funktechnischen Verbandes gemeinsam mit denen des Deutschen Amateur-Sendendienstes gelingen wird, die oft enttäuschten Wünsche der deutschen Amateure endlich ihrer Erfüllung entgegenzuführen. Man möge sich davon überzeugen, daß der beste Wille zu disziplinierter Arbeit vorhanden ist, daß eine Organisation bereit steht, die darauf brennt, das ihr geschenkte Vertrauen zu rechtfertigen. Hoffen wir, daß nach der Konferenz in Washington, bis zu deren Ende man die mit erneuten Drängen an die Behörden herangetretenen Amateure vertröstet hat, endlich die brennende Frage der Amateursender ihrer Lösung entgegengeführt wird. Hoffen wir, daß das deutsche Amateurwesen auch auf dem Gebiet des Kurzwellensendens bald in Front marschiert und ihm später einmal Gelegenheit gegeben wird, sich im öffentlichen Interesse verdient zu machen.