

FUNK BASTLER

FACHBLATT DES FUNKTECHNISCHEN VEREINS ZU BERLIN UND DES SÜDDEUTSCHEN RADIOCLUBS MÜNCHEN

Was erwartet man von den Funkfreunden?

Von

L. v. Stockmayer,

Vorsitzender des Oberdeutschen Funkverbandes, Stuttgart.

Die Funkvereine haben schwere Tage: die Audion-Versuchserlaubnis ist gefallen, die Bevorrechtung der Funkvereine besteht in der Tat nicht mehr; die Senderei kann in großem Stil von den Vereinen nicht begonnen werden, da sie zunächst und wahrscheinlich noch lange Privatsache der einzelnen ist. Dazu kommen aus der Zahl der Mitglieder noch ab und zu Stimmen, die die Notwendigkeit der Funkvereine bezweifeln. Das ist gewiß nicht ernst zu nehmen, denn kurzsichtige Menschen, die den Zweck der Organisation im Großen nicht einsehen wollen, hat es von jeher gegeben. Aber eins muß man klar erkennen: der Kreis derjenigen, die die Vortragsreihen und Lehrgänge der Funkvereine zu ihrer Weiterbildung in funktechnischer Beziehung ausnutzen, ist kleiner, als er sein sollte. In allen Vereinen steht es fest, daß eine große Zahl der Mitglieder bei diesen Veranstaltungen fehlt.

Es ist nicht nötig, über die Gründe nachzudenken, warum diese Herren nicht da sind, denn sie liegen in der allgemeinen Lage Deutschlands ebensogut wie in der bestehenden Überbürdung des einzelnen. Sie haben sich ihr Gerät gebaut, gehen in der Weiterentwicklung des Gerätes langsam ihren eigenen Weg oder sind zum einfachen passiven Hörer „herabgesunken“; daß sie trotzdem noch Mitglieder sind, muß seine Gründe haben, und es ist wohl anzunehmen, daß sie sich den Weg zur Weiterbetätigung in der Funktechnik offen halten wollen. Es sind Leute, auf die gerechnet werden kann, wenn wir sie einmal brauchen.

Nun ist im „Funk“ schon wiederholt über die Tätigkeit der Funkfreunde gesprochen worden, und man hat viel davon geredet, daß ihre große Zahl eine ebenso große Zahl von Beobachtungsstellen darstellt, die man zu eingehender, von obenher geleiteter Untersuchung verwenden könne. Derartige Anregungen sind schon im Frühsommer vorigen Jahres gegeben worden. Was aber ist dabei herausgekommen? Der Oberdeutsche Funkverband in Stuttgart hat sich z. B. schon voriges Jahr mit der Süddeutschen Rundfunk A.-G. zu einer Rundfrage über Detektorreichweiten und sonstige Beobachtungen geeinigt. Das Ergebnis war außerordentlich gering. Dann wurde das Telegraphentechnische Reichsamt veranlaßt, Beobachtungen zu organisieren, was auch geschehen ist. Jedoch auch hier sind die Berichte äußerst dürftig gewesen. Auch sonstige Rundfragen haben wenig Gegenliebe gefunden.

Sind wir nun berechtigt, aus diesem Mangel an Beteiligung auf einen Tiefstand des funktechnischen Interesses unserer Mitglieder zu schließen? Der Schluß wäre sehr einfach. Aber wer, außer den für die Vereinsführung Verantwortlichen, würde einen solchen Schluß ziehen? Doch nur die Herren von der exakten Wissenschaft, die von jeher freiwillige Mitarbeit vor ihren Wagen zu spannen gewohnt sind.

Man darf aber nicht Funkfreunde und Assistenten bzw. wissenschaftliche Mitarbeiter von elektrotechnischen Instituten auf eine Stufe stellen, denn bei letzteren besteht immerhin das eine persönliche Interesse, sich eine Lebensstellung oder einen geachteten Namen zu erringen, so daß die Dienste, die sie der Wissenschaft tun, nicht als altruistisch angesehen werden dürfen.

Von alledem ist beim Funkfreund keine Rede, Er hat sich der neuen Technik mit Freude und Hingebung gewidmet, verbringt zum Leide seiner Umgebung viele seiner Abende und freien Tage mit Werkstattarbeit, gibt außerordentlich viel Geld dafür aus und kommt nie zu einem Ende, wenn er nämlich ein ernst zu nehmender Funkfreund ist. Und von diesem Mann, der schon eine übermäßige Menge an Zeit, Kraft und Geld an seine Sache rückt, verlangt man einfach, daß er sich für Beobachtungen bereit findet, die ihm nichts, aber auch rein gar nichts, noch nicht einmal eine Anerkennung oder lobende Erwähnung einbringen. Woher nimmt man dann die Berechtigung zu solchen Anforderungen? Wie kommt man dazu, über Interesselosigkeit zu klagen, wenn keinerlei Brücke vom Auftraggeber zu den Beauftragten führt? Zwar heißt es „ohne Fleiß kein Preis“, aber wir sind durchaus berechtigt, diesmal den Spruch umzukehren und zu sagen „ohne Preis kein Fleiß“¹⁾. Noch nie ist mit der sogenannten Pflicht am Vaterlande ein solcher Unfug getrieben worden wie im neuen Reiche, Immer sollte oder müßte man dem Vaterlande oder der Allgemeinheit zu Liebe irgendetwas tun. Überall sind Leute bereit, es sehr bedauerlich zu finden, wenn man gerade ihren Kurs nicht mitmacht. Im alten Reiche verlangte man nicht halb soviel im Dienst des Vaterlandes, Wenn man aber etwas verlangte, dann bekam man auch etwas dafür: Orden und Ehrenzeichen, Titel, Beförderung, empfehlende Erwähnungen, offizielle Belobigungen usw. Es war ja ein ganzes System, womit man alle die Arbeit belohnte, die Herr Maier oder Müller außerhalb seines Berufes für die Allgemeinheit tat. Steht denn das neue Reich auf so festen Füßen, daß man all dieser Sachen entraten kann? Sind denn in Neu-Deutschland auf einmal an allen Ecken und Enden Leute, deren Sinnen und Trachten nur der Allgemeinheit gilt? Wir haben den Eindruck bis jetzt noch nicht gewonnen, sondern wir finden, daß die Menschen bestenfalls dieselben sind wie ehemals, und daß es klar und weise wäre, wenn man das, was man von ihnen verlangt, auch durch etwas zu Erreichendes erstrebenswert machen würde.

¹⁾ Wie der Vorsitzende des Funktechnischen Vereins zu Berlin, Oberingenieur Bluhm, auf der letzten Hauptversammlung ausführte, sollen solche Beobachtungen durch Anerkennungen und Prämien ausgezeichnet werden.

Gerade für die Funkfreunde sind solche Preise bitter nötig, denn sie gehören mit wenigen Ausnahmen den Kreisen an, in denen die Feierabende hart verdient werden. Wenn sie also ihren Feierabend noch zu etwas anderem als zum Weiterarbeiten am Gerät verwenden sollen, so muß es sich lohnen.

Es ist neulich von seiten des Reichspostministeriums an den Funkvereinen Kritik geübt worden, man sehe zu wenig Leistungen von ihnen. Nun gut, so möge dieses Ministerium die Behörde sein, die diese Leistungen anregt. Sie kann es am besten, denn sie hat aus dem Rundfunk gewiß Gelder zur Verfügung. Es hätte sich schon lange gehört, daß die Reichsrundfunkgesellschaft sich der starken Dienste erinnert hätte, die die Funkvereine ihr bei der Einführung des Rundfunks in Deutschland geleistet haben. Es ist nicht zuviel gesagt, wenn wir behaupten, daß ohne die Funkvereine der Rundfunk und die Entwicklung der Funktechnik noch nicht die jetzige Höhe erreicht hätten.

Die Werbearbeit der Funkvereine ist noch lange nicht zu Ende: in etwa 1000 Ortsvereinen findet allwöchentlich irgendeine funktechnische Veranstaltung statt oder sogar zwei. Gäste sind überall willkommen. Es geht eine unausgesetzte für den Rundfunk werbende Kraft von unseren Vereinen aus. Der Deutsche Rundfunk läßt sich ohne die Organisation der Funkfreunde gar nicht vorstellen. Dafür kann die Reichsrundfunkgesellschaft durch Vermittlung der Post den Vereinen einen laufenden Zuschuß geben, um damit die Reklame zu honorieren, die ihr von den Funkvereinen gemacht wird. Das Reichspostministerium aber und das Telegraphentechnische Reichsamt sollten die Tätigkeit der Funkfreunde durch Diplome oder sonstige Anerkennungen auszeichnen und dafür sich Vorschläge vom Deutschen Funktechnischen Verband machen lassen.

Dies reicht aber nicht, denn schließlich wird das Reichspostministerium sich bereiftinden, nur Spitzenleistungen besonders auszuzeichnen. Die Masse der täglichen Arbeit, die zu den Beobachtungen nötig ist, auszuzeichnen, müßte Sache der Vereine bzw. des Verbandes sein, die dazu durch regelmäßige Zuwendungen des Reichspostministeriums in den Stand gesetzt werden könnten.

Wir sind nicht in Deutschland allein diejenigen, die sich darüber klar sind, daß ohne solche Belohnungen keine Leistungen erzielt werden können. Wer in Amerika z. B. funktechnisch irgendetwas leistet, der kann bestimmt darauf vertrauen, daß sein Name an der richtigen Stelle gebührend erwähnt wird. Man kommt ihm zu Hilfe, wenn er Hilfe braucht. Dafür haben die großen Korporationen dort immer Geld. Vor allem aber haben gerade in der letzten Zeit die amerikanischen Amateure einen Ansporn zur Tätigkeit bekommen, wie er stärker kaum mehr gedacht werden kann. Sie sind in den militärischen Dienst der amerikanischen Reserve- und Landwehrformationen mit ihrem Gerät eingestellt worden, den sie einmal in der Woche eine halbe Nacht lang versehen¹⁾. Also auch dort sind sich die maßgeblichen Stellen klar, daß Leistungen ohne Lohn in irgendeiner Form nicht zu erzielen sind. Die Beschäftigung in der Funkerei kann leicht zu einer gewissen Selbstgenügsamkeit führen, wenn nämlich das Gerät eine gewisse Höhe erreicht hat. Sache der Leitenden ist es, gegen diese Selbstgenügsamkeit zu Felde zu ziehen, und die Ziele und den Ehrgeiz der Funkfreunde zum Wohl der ganzen Entwicklung immer von neuem höher zu rücken.

Auf welchem Gebiet sich die Mithilfe der Funkfreunde vollziehen soll, muß noch erwogen werden; jedenfalls aber wird das Telegraphentechnische Reichsamt Wünsche genug haben, wenn ihm erst einmal die Möglichkeit eröffnet wird, sich einen Stab von Mitarbeitern aus den Kreisen der Funkvereine herauszubilden. Nur muß dann diese Mitarbeit so organisiert sein, daß der einzelne eine leicht zu

¹⁾ Vgl. „Funk“, Heft 44, „Amerikanische Funkfreunde im Heer“, auf Seite 564 des „Funk-Bastler“.

übersehende Aufgabe bekommt, und daß ihm möglichst gedruckte Fragebogen mit einer bescheidenen Anzahl Fragen zugeschickt werden.

Zweifellos haben auch die Rundfunksender Wünsche, wenn sie erst wissen, daß ihnen nachgekommen wird. Es muß nur der Fehler vermieden werden, der bei den bisher üblichen Fragebogen gemacht worden ist, daß ins Blaue hinein gefragt wurde, so daß es dem Ermessen des einzelnen anheimgestellt war, wann er seine Beobachtungen machen wollte. Es wäre besser, hundert Fehlanzeigen zu bekommen, als zehn Briefe, aus denen sich der Prüfende erst mit Mühe Klarheit verschaffen kann.

Deutschland hat den großen Vorsprung der anderen Nationen im Empfangswesen in den letzten zwei Jahren eingeholt, auf manchen Gebieten sogar die Nationen überholt. Im Sendewesen ist es auf dem besten Wege, mit ihnen in die Reihen der übrigen Nationen einzutreten. Wird richtig verfahren, so können wir aus unseren braven Vereinsmitgliedern erheblich mehr herausholen und der Wissenschaft die gut organisierten Dienste leisten, die sie bis jetzt fehlend nennt.

Der Kampf gegen die Hochantennen.

Ein Erfolg des Funktechnischen Vereins zu Berlin.

In Heft 50 des „Funk“, Jahr 1925, war kurz berichtet worden, daß es dem Funktechnischen Verein zu Berlin gelungen sei, für die sehr scharfe Antennenverordnung des Regierungspräsidenten in Potsdam eine Übergangsfrist durchzusetzen. Wir erfahren zu diesen Verhandlungen noch folgende Einzelheiten:

Zu den bereits längere Zeit bekannten Verordnungen örtlicher Polizeiverwaltungen, wie Bernburg, Dessau, Quedlinburg usw., ist vor kurzer Zeit die Verordnung des Regierungspräsidenten in Potsdam getreten, die ihrer besonders scharfen Fassung halber allgemeinen Unwillen erregt und zu vielen Protestversammlungen geführt hat. Der Funktechnische Verein hat auf Grund einer Eingabe in einer langen Verhandlung am 15. Dezember v. J. bei der Regierung in Potsdam erreicht, daß sämtliche zum Regierungsbezirk Potsdam gehörigen Polizeiverwaltungen umgehend angewiesen werden, die Frist für die Anmeldung neuer Hochluftleiter und die Anzeige bereits bestehender bis zum 1. März 1926 zu erstrecken. In der Zwischenzeit werden im Einvernehmen mit dem Verein Deutscher Elektrotechniker die technischen Vorschriften so weit vereinfacht, daß dem Gebot der öffentlichen Sicherheit Genüge geschieht. Diese Forderung der Regierung ist berechtigt. Es wird bis zum 1. März 1926 durch Ausführungsbestimmungen eine neue Anweisung über die technische Ausführung von Hochluftleitern erfolgen.

Am 16. Dezember v. J. hat daraufhin bereits eine Tagung der Arbeitsgemeinschaft unter Leitung des V.D.E. stattgefunden, in der ein Ausschuß gewählt worden ist, der binnen Monatsfrist die technischen Unterlagen ausarbeiten und zusammenstellen soll, denen jeder Rundfunkfreund gerecht werden kann, und die zusammen mit einer Denkschrift der Regierung in Potsdam spätestens in der zweiten Januarhälfte übermittelt werden sollen.

Durch eine Eingabe an das Preußische Ministerium des Innern wird der Funktechnische Verein zu Berlin weiter versuchen, eine allgemein gültige Regelung, wenn möglich für das ganze Reichsgebiet, herbeizuführen, die sich auf die vereinfachten Vorschriften für den Bau von Hochluftleitern zu stützen hätte.

Es ist dem Vertreter des F.T.V. bei der Regierung das größte Entgegenkommen gezeigt und ausdrücklich betont worden, daß den Wünschen des F.T.V. jede nur mögliche Berücksichtigung gewährt werden soll.

Es ist erfreulich, daß es den Bemühungen des F.T.V. in dieser kurzen Zeit geglückt ist, in dieser Weise nicht nur für seine Mitglieder, sondern auch für alle sonst betroffenen Funkfreunde einzutreten, und er zweifelt nicht daran, daß sich nun in kürzester Zeit erreichen lassen wird, nicht nur die Wünsche der Rundfunkhörer, sondern auch die berechtigten Forderungen der Behörden miteinander völlig in Einklang zu bringen.

Ein einfacher Negadyne-Empfänger.

Von

Otto Reitmaier, Innsbruck.

Neben dem Leithäuser-Reinartz-Empfänger, der sich allerorten immer größerer Beliebtheit erfreut, gehört die Negadyneschalung zu den besten Bastler-Empfangsanordnungen der Rundfunktechnik, wenn man als Hauptvorzüge eines Geräts große Reichweite, ausgiebige Lautstärke, Selektivität, ökonomischen Betrieb, einfache Bedienung und leichte

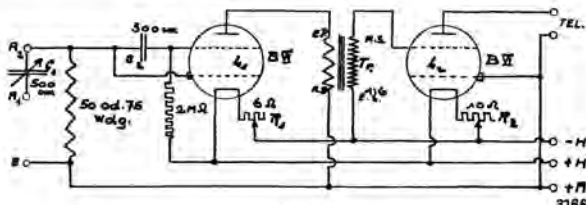


Abb. 1.

und billige Herstellung schätzt. Und das sind eine ganze Reihe von Vorzügen, die dem Funkbastler jenes Vergnügen gestatten, das bei dem heutigen Stande des Rundfunksportes überhaupt möglich ist.

Eines will ich allerdings vorausschicken, um ganz ehrlich zu sein: der einzige Nachteil der Negadyneschalung besteht darin, daß man einen Ortssender nicht herauszubringen vermag; jenen Bastlern also, die auf den Genuß des örtlichen Senders nicht verzichten und doch auf Fernempfang rechnen wollen, kann diese Schaltung weniger empfohlen werden.

Wie der Reinartzkreis gestattet auch der Numankreis (eine andere Bezeichnung der Negadyneschalung nach ihrem Entdecker, dem Holländer Numan) die Verwendung von nur einer Röhre für Fernempfang. Die Leistung des Geräts steigert sich bei Verwendung einer Niederfrequenzstufe derart, daß bei Benutzung einer halbwegs günstigen Außenantenne einzelne Stationen im Fernempfang — also einige 100 km vom Sender entfernt — sehr gut im Lautsprecher zu bringen sind. Natürlich ist es möglich, aber im allgemeinen unnötig, eine dritte Verstärkerstufe anzugliedern. Ich empfangen z. B. in Innsbruck mit einer 50 m langen Ein Drahtantenne (von Balkon zu Balkon) ungefähr 12 m über dem Erdboden bei günstigem Empfangswetter Rom, Wien,

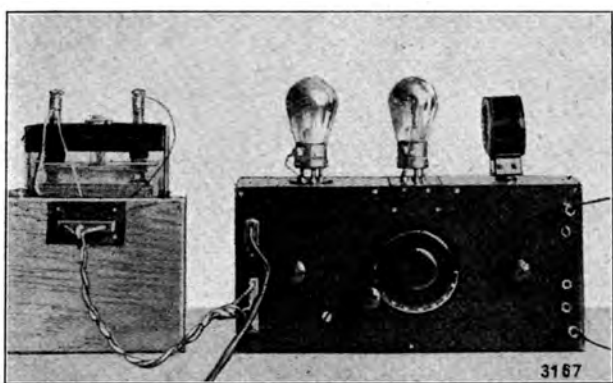


Abb. 2.

Zürich, Breslau und Toulouse im Lautsprecher, eine für ein Zweiröhrengerät gewiß bemerkenswerte Leistung.

Die Negadyneschalung hat bereits vergangenen Sommer teils in dieser Bezeichnung, teils als Numankreis Eingang in die deutsche Funkliteratur gefunden. Die Eigenart der Schaltung besteht in der Verwendung von Doppelgitterröhren (es können nur Doppelgitterröhren verwendet werden) — siehe die Prinzipschalung Abb. 1 — und in der

sonderbaren Art der Rückkopplung unter Ausnützung der negativen Charakteristik des Hilfsgitters.

Es sei hier jedoch nicht die Theorie des Numan-Kreises entwickelt, sondern dem Funkfreunde eine praktische Anleitung zum Selbstbau eines in kleinsten Ausmaßen und in äußerst gefälligen Formen herstellbaren Ge-

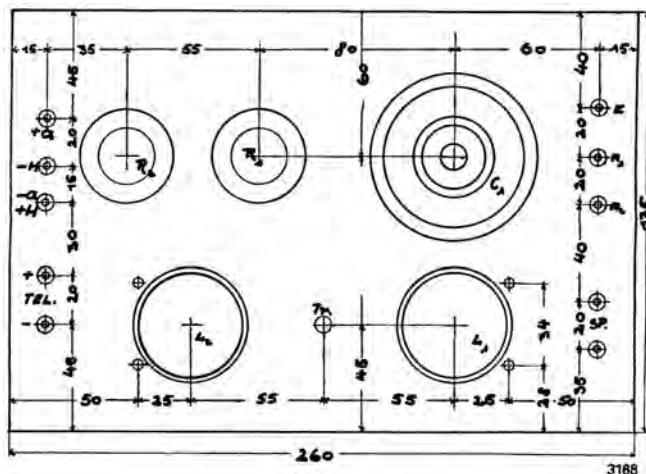


Abb. 3.

räts gegeben, an dem jeder seine ehrliche Freude haben kann. Abb. 2 zeigt meinen Empfänger, der jedoch im Bau von den unten angegebenen Werkskizzen abweicht, da dem Formengefühl vollkommen freier Spielraum gelassen ist; ich darf wohl voraussetzen, daß der den Zusammenbau des Negadynegeräts angehende Bastler die notwendigsten Werkzeuge, wie Spiralbohrer, Rund-, Flach- und Spitzzange, Schraubenzieher, Lötzeug, Feile u. a. Kleinigkeiten, besitzt¹⁾. Zunächst behandeln wir die Hartgummiplatte: sollte sie noch roh und rauh sein, so kann eine gefällige Politur hergestellt werden, indem sie zuerst mit grobem Schmirgelpapier abgerieben und dann mit ganz feinem, mit Öl ge-

Einzelteile zum Negadyne-Gerät.

- 1 Hartgummiplatte 260 × 175 mm als Frontplatte;
- 1 Hartgummiplatte 170 × 44 mm als Röhrenbrettchen;
- 1 Drehkondensator 500 cm Kapazität mit Feineinstellung;
- 1 Satz Spulen ab 35 Windungen für den gewünschten Wellenbereich;
- 2 Doppelgitterröhren;
- 1 Niederfrequenztransformator 1 : 5 oder 1 : 6, Eisen gekapselt;
- 2 Heizwiderstände (davon der für die Audionlampe wozumöglich mit Feineinstellung);
- 1 Blockkondensator 300 cm Kapazität;
- 1 Silitwiderstand 2 Megohm;
- 10 Anschlußbuchsen und 8 Lampenbuchsen;
- ungefähr 3 m Verbindungsdraht;
- 1 Blatt Staniol als Schutz gegen Handkapazität;
- 1 Holzkästchen, das man sich am besten nach den Maßen des bereits fertig geschalteten Geräts vom Tischler anfertigen läßt.

netztem, nachgerieben wird. Das Abstreichen der Platte geschieht stets nach einer Richtung. Auf diese Weise ist

¹⁾ Vgl. den Sonderdruck „Vom Schaltbild bis zum Mahagoni-Funkgerät“ von Hans Scheibe, in dem der Gebrauch dieser Werkzeuge und das „Handwerken“ des Funkbastlers ausführlich beschrieben wird. Zu beziehen — Preis 1 Mk. — durch die Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68.

eine schöne, matte Fläche zu erzielen. Auf glänzende Politur ist sie durch Nachreiben mit Bimsstein zu bringen. Die Ränder der Platte werden geradegehobelt und hierauf eventuell mit einer Feile oder Schmirgelpapier nachge-

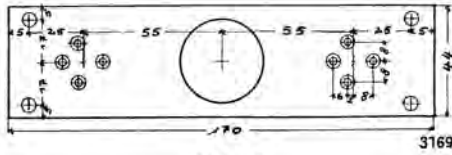


Abb. 4.

rieben. Ist die Frontplatte auf diese Weise behandelt, so werden die nötigen Bohrungen zum Einsetzen der Bestandteile durchgeführt. Die hierfür nötigen Ausmaße sind aus dem Bohrplan (Abb. 3) genau zu ersehen. Die Rückseite der Platte wird hierauf mit Staniol unter Verwendung von Syndetikon beklebt, und dieser Belag wird an den Rotor des Drehkondensators gelegt. Selbstverständlich sind die Achsenlöcher auszusparen und andere stromführende Teile von dem Staniolbelag gut zu isolieren.

Die Herstellung des Röhrenbrettchens unter Verwendung von Holzstützen oder von vier Hartgummiröhrchen als Säulchen ist nicht schwer und kann ebenfalls genau nach

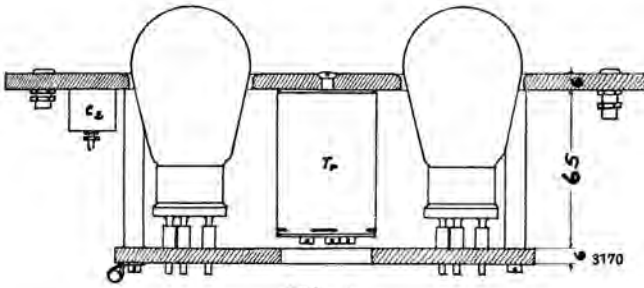


Abb. 5.

der Zeichnung (Abb. 4) vorgenommen werden. Sind in dieses Röhrenbrettchen die Lampenbuchsen eingesetzt und der Niederfrequenztransformator auf der Frontplatte befestigt, so kann es mittels der schon vorhin erwähnten Holz- oder Hartgummisäulchen an die Frontplatte gesetzt werden, wozu natürlich etwas tiefgehende Schrauben benutzt werden müssen, um den Druck beim Einsetzen der Lampen auszuhalten. Die Zeichnung des Röhrengestells (Abb. 5) dürfte keinen Zweifel offen lassen. Jetzt wird mit dem Einsetzen der übrigen Bestandteile in die Frontplatte und deren Verbindung untereinander begonnen. Wie immer, ist auch hier auf gut verklebte und womöglich verlötete Kontakte zu

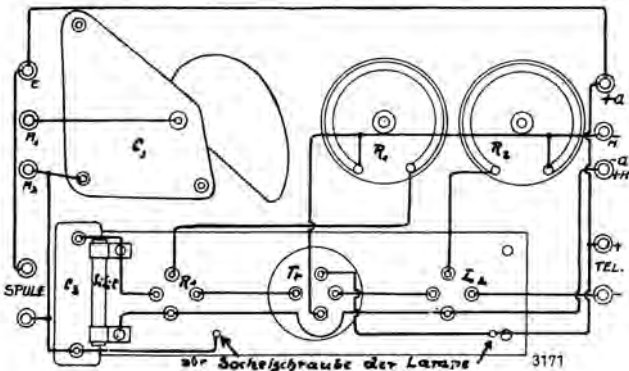


Abb. 6.

sehen. Über die vorteilhafteste und gefälligste Verbindung der Teile gibt das Montageschaltbild (Abb. 6) Aufschluß. Zum Anschluß des zweiten Gitters der Röhren wird je ein kleiner Kabelschuh benutzt, der auf eine gut isolierte Litze

zu löten ist. Wohin jene Gitterverbindung zu verlegen ist, zeigt die Prinzipschaltung.

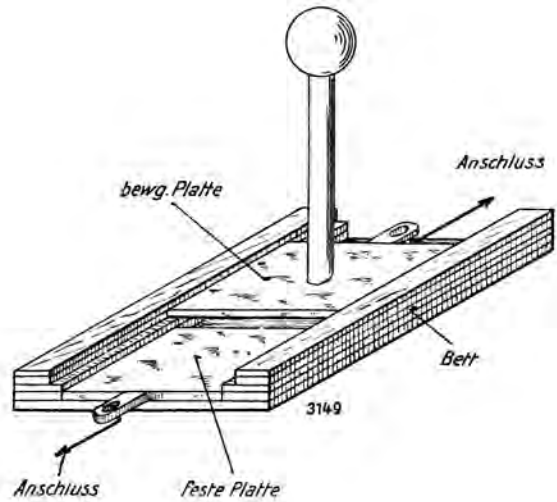
Die Bedienung des Empfängers ist verhältnismäßig einfach: es gibt infolge der einzigen Spule keine regelbaren Kopplungen, und infolge der wenigen Bestandteile sind nur der Drehkondensator sowie der Heizregler der ersten (Audion-) Röhre zu regulieren. Die Niederfrequenzröhre wird einmal eingeschaltet und bleibt in jenem Zustande. Ganz besondere Sorgfalt ist auf die Regulierung des Audion-Heizwiderstandes zu legen; dieser Widerstand kann nicht fein genug ausgeführt sein, da die geringste Veränderung die Lautstärke bestimmt. Unter Umständen ist es nötig, diesem Heizwiderstande eine Feineinstellung beizugeben.

Die Heizung der Röhren darf natürlich die vorgeschriebenen Daten niemals übersteigen, um den Lampen nicht zu schaden. Die Antennenspule kann wahlweise parallel oder in Serie zum Drehkondensator geschaltet werden. Für den gewöhnlichen Rundfunkbereich ist die Serienschaltung mehr zu empfehlen.

Ein einfacher Feineinstellkondensator.

Zu einem Drehkondensator kann man sich leicht einen Feineinsteller bauen, wenn man diesen als gesonderten Apparat ausbildet und zu dem Kondensator parallel schaltet; dadurch erhöht sich zwar die Gesamtkapazität etwas, es läßt sich jedoch eine sehr feine Einstellung der Zwischenstufen erzielen.

Zum Bau wird etwa 1 mm starke Pappe verwendet und eine Unterlegplatte 6 x 12 cm geschnitten, auf deren Längsseite schmale Streifen aus gleich starker Pappe aufgeleimt werden, wie aus der Abbildung ersichtlich ist. Die untere Kondensatorplatte wird etwa 4 x 6 cm groß und ist durch



eine Leitung mit der einen Klemmschraube des Kondensators verbunden; die etwas breitere zweite Platte steht durch eine Leitung mit der anderen Klemmschraube des Kondensators in Verbindung, so daß also zu jedem Plattensatz je eine Platte von der Größe von ungefähr 4 x 6 cm hinzukommt. In die obere Platte wird ein Stab mit Drehknopf genietet, durch den dieser Belag in dem durch die Pappn gebildeten Bett verschoben werden kann. Bei der Einstellung des Hauptkondensators liegen die Platten des Feineinstellkondensators am zweckmäßigsten zur Hälfte übereinander. Die Verschiebung dieser Platten in dem einen oder anderen Sinne bewirkt dann eine Veränderung der Gesamtkapazität in einem sehr geringen Maße, also eine Feineinstellung.

Drahtlose Filmübertragungen. Dr. Popoff, der bekannte russische Gelehrte, will eine Vorrichtung erfunden haben, mit deren Hilfe sich die funktelegraphische Übermittlung von Bildern beweglicher Gegenstände ermöglichen lassen soll. Der Vorgang soll nur einige Sekunden in Anspruch nehmen.

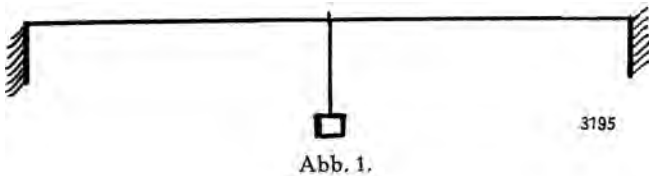
Die Antenne im Winter

Die Temperatureinflüsse. — Die Berechnung der Zugkräfte.

Von

Dr. E. Goebeler, Jena.

Die Hochantenne, die im Sommer völlig zufriedenstellend arbeitete, kann im Winter zu einer ständigen Quelle des Ärgers werden, wenn sie nicht äußerst sorgfältig errichtet wurde. Es ist daher notwendig, schon bei ihrem Bau auf



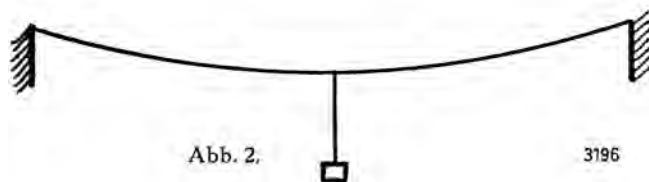
die veränderten Verhältnisse der kalten Jahreszeit Rücksicht zu nehmen, wenn man unnötige Reparaturen vermeiden will. Hierzu sollen im folgenden einige Ratschläge gegeben werden.

Im allgemeinen wird die Antenne zwischen zwei Dachständern angebracht sein; von dem einen ihrer Enden oder auch von der Mitte aus führt dann die Ableitung zum Empfänger, je nachdem es sich um eine L- oder T-Antenne handelt. Hier sei gleich bemerkt, daß bei den Rundfunkwellen die L-Antenne durchaus keine Richtwirkung ausübt. Erst bei Längen von mehreren hundert Metern und auf langen Wellen tritt eine Richtwirkung ein, während es bei den kurzen Antennen für Rundfunk gar nicht darauf ankommt, an welcher Stelle die Ableitung angebracht wird, und welche Lage im Raum der Luftleiter hat.

Wie jedes andere Metallgebilde von größerer Länge wird die Antenne sich nun unter dem Einflüsse der Wärme merkbar ausdehnen und unter dem der Kälte zusammenziehen. Ein Maß für diese Änderung ist der Ausdehnungskoeffizient, der für jedes Metall einen bestimmten Wert hat. Der Ausdehnungskoeffizient ist das Verhältnis der Verlängerung, die ein Metallstab bei einer Temperaturerhöhung von 1° C erhält, zu seiner Länge vorher. Man bezeichnet ihn mit dem griechischen Buchstaben α . In der folgenden Tabelle sind die Ausdehnungskoeffizienten verschiedener Metalle angegeben.

Aluminium	0,000022 cm,
Eisen	0,000011 „
Kupfer	0,000016 „
Messing	0,000019 „
Platin	0,000009 „
(Glas)	0,000004—0,000009 cm).

Die Werte sind äußerst klein und die wirklichen Längenänderungen so gering, daß sie kaum beachtenswert erscheinen. Da die Antenne nun aber nie die Form der Abb. 1 hat, sondern stets nach unten (wie in Abb. 2) durchgebogen ist, einen gewissen „Durchhang“ besitzt, so wird eine derartige Verkürzung oder Verlängerung sich kaum bemerkbar machen. Ist die Antenne jedoch sehr straff gespannt, so können, wie im folgenden gezeigt wird, hierdurch starke Veränderungen in der Zugspannung auftreten. In diesem

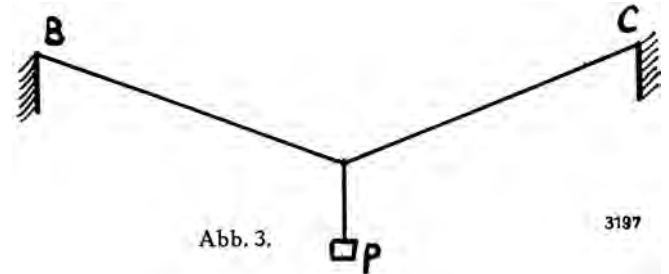


Falle hängt die Antenne in Form einer Parabel, bei geringer Spannung bildet sie eine sogenannte „Kettenlinie“¹⁾.

¹⁾ Die infolge des Eigengewichtes auftretenden Zugkräfte lassen sich nur mit Hilfe der höheren Mathematik berechnen.

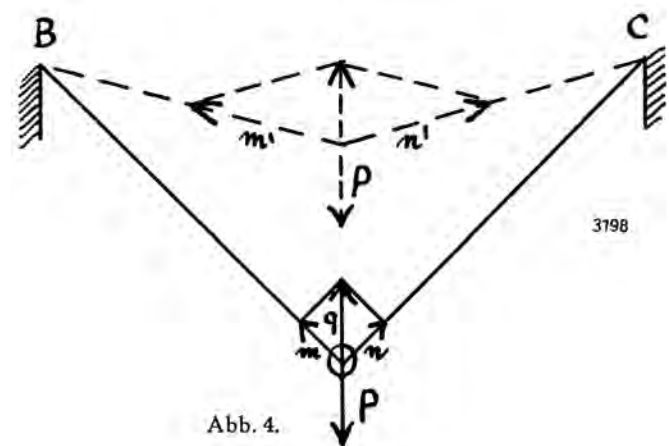
Der Durchhang ist die Folge des Eigengewichtes der Antenne, er ist immer vorhanden und läßt sich auf keine Art und Weise beseitigen.

Der Durchhang bringt in das ganze Antennengebilde ein



nachgiebiges Moment. Er wird bei sinkender Temperatur kleiner werden und so ein Reißen der Antenne verhindern. Ist diese aber zu straff gespannt, so werden in der Mehrzahl der Fälle die Dachständer nachgeben. Derartig überanspruchte Dachständer kann man auf vielen Dächern beobachten. Sind sie jedoch nach hinten abgespannt, so daß sie sich nicht biegen können, so ist zu befürchten, daß sie brechen. Besondere Gefahr entsteht, wenn der Luftleiter an Schornsteinen befestigt wurde. Ist die Antenne aus starkem Material ausgeführt und ist das Gebäude schon älter, so können Teile des Schornsteins fortgerissen werden. Um daraus entstehendes Unglück zu vermeiden, sollte man allgemein von dieser Befestigungsart absehen.

Noch ein weiterer Punkt muß näher untersucht werden, um in die Antennenverhältnisse einen klaren Einblick zu erhalten. Es ist dies die Belastung der Antenne, die sich zusammensetzt aus ihrem eigenen Gewicht und dem zusätzlichen Gewicht, das durch die Zuleitung zum Empfänger gebildet wird. Um schwierige Rechnungen zu vermeiden, sei die Annahme gemacht, die Antenne habe die Gestalt der Abb. 3, Wir setzen also voraus, die Belastung greife mit ihrem Gewicht nur an einem Punkte in der Mitte der Antenne an, die infolge dieser Belastung die Form eines stumpfen Winkels annimmt. Dieser Fall wird überall eintreten, wo die Zuführung zum Empfänger sehr lang oder auch straff gespannt ist.



Bei einem derartigen Gebilde können wir nun den bekannten Satz vom Parallelogramm der Kräfte anwenden.

Anleitung hierzu findet man in jedem Lehrbuch unter „Kettenlinie“.

Gegeben ist uns das Gewicht p (Abb. 3), gesucht werden die Spannungen, die in den beiden Schenkeln der Antenne auftreten, also die Kräfte, die in den Punkten B und C angreifen.

Die Entfernung der beiden Aufhängepunkte betrage 40 m, das Gewicht p werde gebildet durch eine frei herunterhängende Zuleitung zum Gerät aus Antennenlitze von 8 m Länge. Dann beträgt dieses Gewicht etwa 100 g. Es werde in Abb. 4 durch den senkrecht nach unten gerichteten Pfeil p dargestellt. Damit der Aufhängepunkt O der Empfängerleitung sich nicht senkt, muß diese Kraft durch eine entgegengesetzt gleiche ausgeglichen werden. Diese Kraft, durch den Pfeil q angedeutet, zerlegt man nun durch Zeichnen zweier zu den beiden Antennenschenkeln Parallelen, die durch den Endpunkt von q gehen. Die Strecken m und n geben dann die Kräfte an, die in den beiden Antennenschenkeln auftreten. * Durch Nachmessen ihrer Länge erhält man auch ihre wirkliche Größe, wenn man diese Länge mit p vergleicht. Die Abb. 4 zeigt ausgezogen den Fall, daß die Neigungswinkel bei B und C 45° betragen. Gestrichelt ist dann der Fall gezeichnet, daß der Winkel nur 15° beträgt. Die Kraft p ist natürlich die gleiche

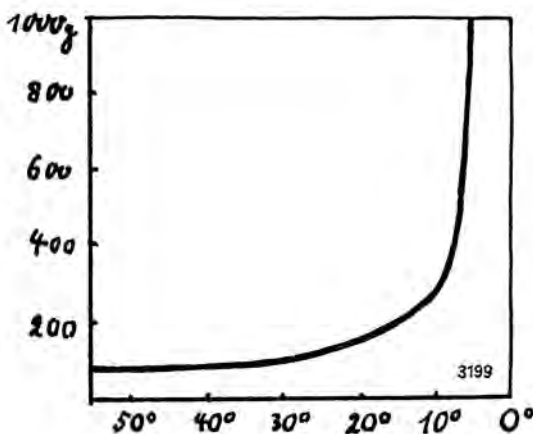


Abb. 5.

geblieben, jedoch die Kräfte m' und n' sind größer als m und n! In der folgenden Tabelle sind die Werte für verschiedene Winkel bei B und C angenommen, während die Belastung von 100 g konstant gehalten worden ist. Die dritte Spalte gibt den Durchhang an.

45,0°	70 g	20,0 m
30,0°	100 g	11,5 m
15,0°	187 g	5,5 m
13,0°	220 g	4,5 m
11,5°	245 g	4,0 m
10,5°	275 g	3,5 m
9,0°	315 g	3,0 m
7,5°	375 g	2,5 m
5,1°	1000 g	2,0 m

Die zweite Spalte bringt das interessante Resultat: hier sind die Zugkräfte angegeben, die in den beiden Schenkeln der Antenne auftreten. Und diese Zahlen steigen durchaus nicht umgekehrt in dem gleichen Maße an, wie der Durchhang abnimmt, sondern bedeutend schneller! Während bei 11,5 m Durchhang die Beanspruchung der Aufhängepunkte gerade dem ziehenden Gewicht von 100 g gleich ist, betragen bei 2 m Durchhang die auftretenden Kräfte den zehnfachen Wert der ursprünglichen, also in dem angenommenen Fall 1 kg! Noch deutlicher wird das Resultat, wenn wir die Abb. 5 betrachten: hier sind die Werte der auftretenden Zugkräfte in Abhängigkeit von den Winkelgrößen aufgetragen. Von 45° ausgehend, steigt die Kurve zunächst nur langsam an, um mit abnehmender Winkelgröße immer steiler zu verlaufen. Die Kurve würde links bei 90° bei dem Punkte 50 beginnen, der nicht mehr gezeichnet ist. Hier hängen die beiden Antennenteile also senkrecht nach

unten, die angreifende Kraft wird in zwei Teile zerlegt. Selbstverständlich ist dieser Fall nicht zu verwirklichen wegen des Eigengewichts der Antenne. Theoretisch müßten die beiden Stücke BO und CO unendlich lang sein. Lassen wir nun den Winkel kleiner und kleiner werden, so wachsen die Werte für die Zugkräfte schneller und schneller und werden schließlich so groß, daß es nicht mehr gelingt, der Antenne durch straffes Spannen einen entsprechend geringen Durchhang zu geben. Theoretisch würde dann für diesen Fall, der der Abb. 1 entspricht, die Kraft unendlich groß werden.

Für die Antenne ist also notwendig, daß ein genügend großer Durchhang vorhanden sein und daß die zusätzliche Belastung der Ableitung klein gewählt werden muß. Und dieser Durchhang muß so bemessen sein, daß er auch im Winter, wenn die Antenne in der Kälte sich verkürzt, auch sogar mit Schnee oder Raureif belastet ist, nicht zu kleine Werte annimmt, sonst kann bereits das Gewicht eines Sperlings großen Schaden anrichten, Dachständer und Eierketten sowie die Abspannungen müssen daher stark gewählt werden, so daß sie die auftretenden Zugkräfte aufnehmen können.

Empfangsstörungen im Winter

Über die Störungen im Winter bei Benutzung einer Hochantenne kann man ganz allgemein sagen, daß die kalte Jahreszeit für den Empfang günstiger ist, frei jedoch von Änderungen in der Lautstärke und Nebengeräuschen sind auch die Wintermonate nicht. Die Empfangsstärke nimmt im Winter zu. In dem Gebiet der Rundfunkwellen, also zwischen 250 und 700 m, kann man in den Wintermonaten mit einer Röhre weniger auskommen, um ungefähr die gleichen Ergebnisse zu erzielen wie im Sommer.

Das zeitweilige Schwinden des Empfangs, das der Engländer mit dem Ausdruck „fading“ bezeichnet, tritt im Winter im gleichen Maße auf wie im Sommer, wenn nicht noch stärker. Bedeutend geringer sind dagegen die Störungen, die die Gewitter mit sich bringen; da Gewitter im Winter nur selten auftreten, wird das im Hörer entstehende Knacken fast nie beobachtet werden. Dafür kann man öfters ein Pfeifen im Telephon hören, das nichts mit dem Pfeifen zu starker Rückkopplung zu tun hat. Es hat vielmehr seinen Ursprung in einem am Empfangsort niedergehenden Hagelschlag. Einzelne Hagelkörner treffen die Antenne und geben hier ihre elektrische Ladung ab, die sie in höheren Schichten erhalten haben. Ähnlich wirkt auch ein plötzlich einsetzendes Schneetreiben. Die Schneeflocken haben infolge der in der Luft stets vorhandenen Elektrizität eine gewisse Ladung, die sie beim Auftreffen auf die Antenne an diese abgeben. Das ständige Brodeln, das man besonders bei hoher Verstärkung und Aufnahme ferner Sender beobachten kann, ist zu allen Jahreszeiten in fast gleichem Maße vorhanden. Die Störungen werden gewöhnlich bei eintretendem Tauwetter stärker, auch schon vorher macht sich ihr Anwachsen bemerkbar. So kann man hier oft ein Umschlagen der Witterung voraussagen.

Allgemein ist der Empfang bei bewölktem Himmel besser als bei klarer Witterung; die Wolken scheinen einen gewissen Schutz auszuüben.

Unregelmäßigkeiten in der Lautstärke können schließlich auch noch durch Vereisungen von Eierketten und Durchführungen entstehen. Eis und Schnee sind zwar im trocknen Zustand, also bei starkem Frost, isolierende Körper, Wenn jedoch Tauwetter eintritt oder auch nur die Sonne etwas stärker scheint, so können sich leicht durch Feuchtigkeit leitende Brücken bilden, so daß der Empfang stark geschwächt wird. Da dies aber meist nur kurze Zeit der Fall sei wird, so kann man im allgemeinen sagen, daß der Winter für den Funkfreund, dessen Antenne sich in gutem Zustand befindet, die günstigste und auch erfolgreichste Zeit ist.

Dr. G.

Eine Kombinationsempfängerreihe

Vier Geräte mit fünf Röhren,

Von

Erich Schwandt.

Nicht immer ist es das Ziel des Funkbastlers, an reinen Experimentierempfängern den Vorteil oder Nachteil der verschiedensten Schaltungen auszuprüfen, wie es schon lange nicht seine Absicht ist, bei einem selbstgebaute kleineren Gerät stehenzubleiben. Es kann sich aber auch nicht jeder — ganz abgesehen von den hierzu notwendigen funktchnischen Kenntnissen — von vornherein auf Neutrodyne- und Superheterodyneschaltungen legen, da diese Mehrrohranlagen stets als komplettes Gerät gebaut werden müssen und dann natürlich ein außerordentlich hohes Anlagekapital erfordern. Der Bastler ist auch meist nicht bereit, die früher gebauten einfacheren Geräte des neuen Vielhöhrenempfängers wegen zu opfern und deren Einzelteile in dem neuen Empfangsgerät zu verwerten, er will vielmehr diese Erstlingsempfänger, die durch Verbesserungen und Modernisierungen selbstverständlich in ihrer Art auf die vollkommenste Wirkung gebracht werden, neben dem neuen Gerät betreiben.

durch einen Detektor statt. Da durch ein gewöhnliches Audion, das sonst die Arbeit der Demodulation besorgt, eine nur ganz geringe Lautstärkeerhöhung gegenüber dem Kristalldetektor zu beobachten ist, soweit keine Rückkoppelung angewandt wird, ist die Benutzung des Kristalldetektors im Aufbau wie im Betrieb wesentlich billiger. Jede Rückkoppelung soll bei dieser Empfängerreihe grundsätzlich unterbleiben, erstens um einen ganz reinen, von Eigenschwingungen freien Empfang zu erhalten, dann aber auch, um jede Ausstrahlung, selbst bei unsachgemäßer Bedienung, auszuschließen.

Einer der wirksamsten Wege zum Ankämpfen gegen das Unwesen wilder Rückkoppler besteht unbedingt darin, daß jede Rückkoppelung der Empfangskreise unterlassen wird, zumal, da der Bastler selbst einen nicht unwesentlichen Gewinn hiervon erhält, da jetzt jede Telephonieverzerrung ausgeschlossen ist. Die gleiche Empfindlichkeit der Anlage läßt sich ohne weiteres durch Hochfrequenzverstärkung er-

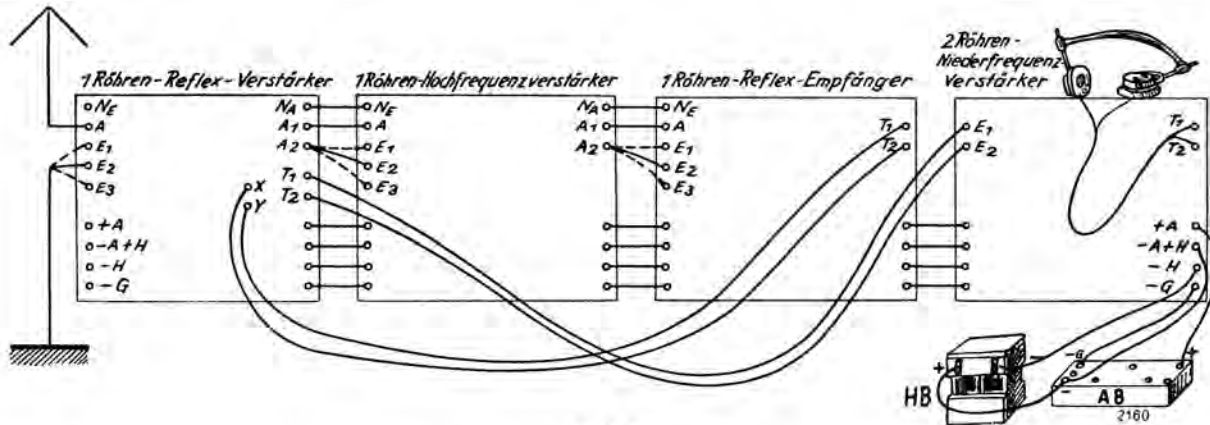


Abb. 6.

Unter diesen Gesichtspunkten dürfte vielen Bastlern die im folgenden niedergelegte Anregung recht sein, die die schaltungstechnischen Grundlagen mehrerer Einzelgeräte erörtert, die jedes für sich in einen besonderen Kasten eingebaut werden und die gestatten, daß nacheinander und ohne daß an den zuerst gebauten Einzelgeräten Veränderungen vorgenommen zu werden brauchen, hochwertigste Empfangsgeräte zusammengestellt werden können, die dem besten Neutrodyneempfänger gleichzuachten sind. Der Vorteil dieses Systems ist offensichtlich: mit geringsten Mitteln kann in zeitlich beliebig großen Abständen eine Empfangsanlage aus Einzelgeräten aufgebaut werden; die Gesteungskosten für das einzelne Gerät sind verhältnismäßig gering. Man braucht dabei mit der Inbetriebsetzung der Empfangsanlage nicht bis zur Fertigstellung der kompletten Kombination zu warten, sondern kann je nach Maßgabe mit den bereits fertiggestellten Einzelgeräten einen Empfang durchführen, der nicht nur ein Provisorium ist, sondern für das betreffende Einzelgerät tatsächlich das an Höchstleistung Erreichbare gewinnen läßt.

Damit die Einzelgeräte wie auch die Gesamtanlage in absehbarer Zeit nicht veralten können, muß die Kombinationsreihe nach modernsten Gesichtspunkten entwickelt werden, außerdem nach solchen, die wohl eine sehr große Reichweite, aber in erster Linie doch einen selektiven, unverzerrten — also klangreinen — und störungsfreien Empfang sichern. Aus diesem Grunde findet die Umformung der hochfrequenten Schwingungen in Tonfrequenz und die damit verbundene Gleichrichtung nicht durch Röhren, sondern

reichen. Wir wollen deshalb auch in der nachstehend beschriebenen Empfängerreihe jede Rückkoppelung vermeiden und im Gegenteil Neutralisierungskondensatoren einbauen, damit die Empfangsanlage vollkommen frei von allen Eigenschwingungen ist.

Die Kombinationsreihe ist unterteilt in folgende Einzelgeräte:

1. Einröhren-Reflexempfänger mit Detektorgleichrichtung;
2. Einröhren-Hochfrequenzverstärker;
3. Einröhren-Reflexverstärker (Hoch- und Niederfrequenzverstärkung);
4. Zweiröhren-Widerstands-Niederfrequenzverstärker.

Der Bau geht am zweckmäßigsten so vor sich, daß zuerst Gerät 1, dann Gerät 3, zum Schluß Gerät 2 und 4 hergestellt werden. Es ist natürlich auch eine andere Reihenfolge möglich; zur Verdeutlichung ist in nachstehender Tabelle zusammengestellt, welche Kombinationsmöglichkeiten sich ergeben.

Geräte Nr.	Wirkungsweise
1	Einf. Hochfrequenzverst., Detektor, einf. Niederfrequenzverst.
1 und 3	Zweif. " " zweif. "
1 und 2	Zweif. " " einf. "
1, 2 und 3	Dreif. " " zweif. "
1 und 4	Einf. " " dreif. "
1, 2 und 4	Zweif. " " dreif. "
1, 2, 3 und 4	Dreif. " " vierf. "

Die einzelnen Geräte werden zweckmäßig in ganz gleichartige Kästen eingebaut; der Aufbau in Paneelform, der auch

bei allen anderen Empfängern zu empfehlen ist, hat sich hier am besten bewährt. Die Batterieleitungen werden in allen Geräten von links nach rechts durchgeführt und erhalten auf beiden Seiten Klemmen bzw. Steckbuchsen. Die Anordnung der Klemmen soll ganz symmetrisch erfolgen, damit ein reibungsloses Zusammenarbeiten aller Geräte möglich ist.

In Abb. 1 ist eine rohe Ausstattungszeichnung gegeben, in der die Grundgedanken für den mechanischen Aufbau niedergelegt sind. Die Verbindung der einzelnen Geräte kann, wenn diese in gleicher Größe und mit symmetrischen Klemmen gebaut werden, auf einfachste Weise durch Benutzung von Metallstäbchen erfolgen. Die Geräte sind möglichst klein zu halten; eine Höhe von 15 cm bei einer Länge von 20 cm und einer Tiefe von 12 bis 15 cm dürfte für alle Fälle genügen. Als Paneelvorderplatte wird zweckmäßig Hartgummi, Trolit, Pertinax oder ein ähnliches Erzeugnis benutzt.

Beim Aufbau ist selbstverständlich auf höchste Isolation sowie darauf zu achten, daß nirgends unbeabsichtigte Kopplungen entstehen, auch nicht beim Naheempfang. Die Kopplung ist bekanntlich auch von der Schwingungsenergie abhängig, es ist deshalb gut möglich, daß schädliche Kopplungen beim Fernempfang nicht beobachtet werden, während sie beim Naheempfang doch auftreten, da die Schwingungsenergie hier bedeutend größer ist. Daß nur erstklassige Einzelteile Verwendung finden dürfen, scheint selbstverständlich. Besonders gilt dies in bezug auf die Isolation der einzelnen Teile wie auch auf die Güte der Niederfrequenztransformatoren. Da in der gesamten Kombinationsreihe allein durch Anwendung des Reflexprinzips eine zweifache Tonverstärkung erzielt wird, müssen unbedingt allerbeste Transformatoren mit möglichst geradliniger Leistungskurve angewandt werden. Am besten haben sich hierfür nach Versuchen des Verfassers Transformatoren mit Ringkern bewährt. Für den besonderen Niederfrequenzverstärker wird aus gleichem Grunde die Widerstandskopplung angewendet, da diese in bezug auf Verzerrungsfreiheit der transformatorischen Kopplung ganz bedeutend überlegen ist. Die etwas geringere Verstärkungsziffer läßt sich dabei in Kauf nehmen, da wir an sich schon eine sehr weitgehende Niederfrequenzverstärkung durchführen.

Der Hochfrequenzteil der Kombinationsreihe ist in Neutrodyneschaltung ausgeführt, um jede Selbsterregung zu unterdrücken, aber doch höchste Empfindlichkeit zu erreichen. Etwas Neues zeigt die Schaltung insofern, als auch für die Neutrodyneschaltung das Reflexprinzip angewendet worden ist, und zwar wurde ein Gerät mit einer Röhre durchgebildet, die als Hochfrequenzverstärker wie als

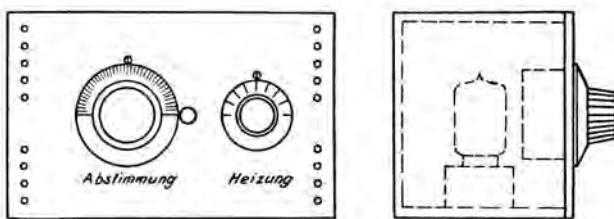


Abb. 1.

Niederfrequenzverstärker wirkt, deren Röhrenkapazität aber neutralisiert ist.

Wir kommen nun zur Beschreibung und Schaltungsdarstellung der einzelnen Geräte.

1. Einröhren-Reflexempfänger mit Detektor.

Die Schaltung geht aus Abb. 2 hervor; es ist die übliche Einröhren-Reflexschaltung, wie sie im „Funk“ bereits beschrieben worden ist. Die Werte der Einzelteile sind die üblichen. Honigwabenspulen kommen nicht zur Verwendung,

sondern möglichst Zylinderspulen. Die Spulen L_1 und L_2 mit dem dazugehörigen Drehkondensator C_1 stellen einen normalen Neutroformer dar, wie ihn der Handel anbietet. Man kann sich diese Teile natürlich selbst herstellen, und zwar bringt man die Wicklung L_2 als 50 bis 60 Windungen auf einen Isolierzylinder von etwa 70 mm Durchmesser auf; L_1 enthält 20 Windungen und ist bei der zehnten und fünfzehnten Windung angezapft. L_1 ist auf einen Pappzylinder von

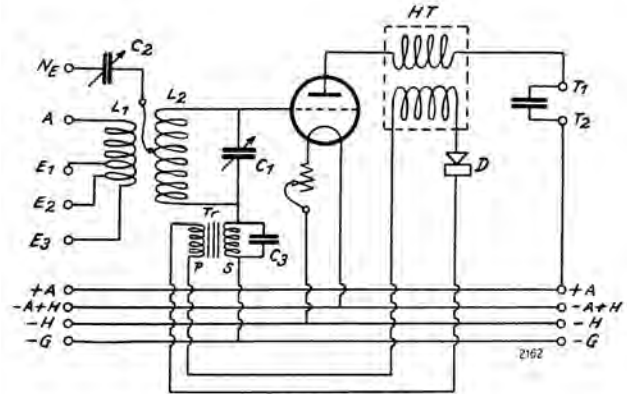


Abb. 2.

etwa 80 mm Durchmesser gewickelt, so daß L_1 gerade auf L_2 hinaufgeschoben werden kann. C_1 ist ein Drehkondensator von 500 cm Kapazität mit Feineinstellung. Der Niederfrequenztransformator Tr hat ein Übersetzungsverhältnis von 1 : 2 bis höchstens 1 : 4, die Sekundärwicklung ist durch einen Blockkondensator C_3 von einigen hundert Zentimetern geshuntet.

Die beste Größe ist stark von dem benutzten Transformator abhängig; für derartige Zwecke sollte der Funkbastler stets einen geeichten Drehkondensator zur Hand haben, um die günstige Größe zu ermitteln. In den Anodenkreis der Röhre kann man auf übliche Weise einen aus Drehkondensator und Spule bestehenden Sperrkreis einfügen. Bei der vorliegenden Schaltung ist dieser Sperrkreis durch einen Hochfrequenztransformator HT ersetzt, der aperiodisch arbeitet, so daß man einen Bedienungsriff spart. Wird auf letzteres nicht so großes Gewicht gelegt, so empfiehlt sich natürlich die Anordnung eines Sperrkreises mit Drehkondensator. C_2 ist schließlich der übliche Neutralisierungskondensator, von dem eine Verbindung zu einer mittleren Abzapfung der Spule L_2 geht.

Soll das Gerät als selbständiger Empfänger benutzt werden, so wird die Antenne an Klemme A und die Erde, je nach dem gerade günstigsten Kopplungsverhältnis, an E_1 , E_2 oder E_3 gelegt. An die Klemmen $+A$, $-A+H$, $-H$ und $-G$ kommen die Batterien, an T_1 und T_2 das Telephon. Klemme NE bleibt frei. Will man an dieses Gerät den Niederfrequenzverstärker 4 anschließen, so wird dieser rechts daneben gesetzt und T_1 und T_2 mit den Klemmen E_1 und E_2 verbunden, während das Telephon an die Klemmen T_1 und T_2 des Verstärkers gelegt wird. Die Batterien werden an die entsprechenden Klemmen des Verstärkers gelegt und die Verbindung zum Empfänger mit Stäbchen hergestellt.

2. Einröhren-Hochfrequenzverstärker.

Die Schaltung ist in Abb. 3 wiedergegeben. L_1 , L_2 , C_1 und C_2 sind identisch mit den gleichen Organen des Detektor-Reflexgerätes 1. Vom Gitter geht eine direkte Verbindung zur Klemme N_A . Dieses Gerät wird nur in Verbindung mit Gerät 1 gebraucht. Die Antenne und die Erde werden an die entsprechenden Klemmen des Hochfrequenzverstärkers gelegt. A_1 wird mit Klemme A des Detektor-Reflexgerätes verbunden, A_2 mit einer der Klemmen E_1 , E_2 oder E_3 . Außerdem wird eine Verbindung durchgeführt von Klemme N_A des Hochfrequenzverstärkers zur Klemme N_E des

Empfängers (Neutralisierungsweg). Die Neutralisation, also die Einstellung des Kondensators C_2 im Empfänger, geschieht, wie bei Neutrodyneempfängern allgemein üblich und wie hinreichend bekannt.

3. Einröhren-Reflexverstärker.

Abb. 4 zeigt die Schaltung: die Spulen L_1, L_2 wie der Kondensator C_1 sind mit Abb. 2 identisch, gleicherweise der

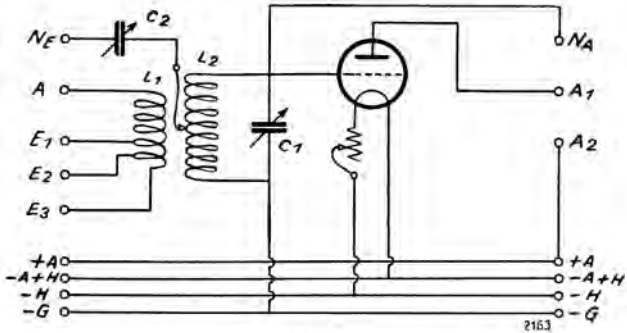


Abb. 3.

Transformator Tr mit Blockkondensator C_3 . In der Anodenleitung liegen jedoch außer den Klemmen A_1 und A_2 die Klemmen T_1 und T_2 , in die das Telephon gestöpselt wird. Die Primärwicklung des Transformators ist an die Klemmen X und Y geführt. Die Anschaltung kann unmittelbar vor dem Detektor-Reflexempfänger oder auch vor dem Hochfrequenzverstärker vorgenommen werden. A_1 und A_2 werden sinngemäß mit den Klemmen A und E_1, E_2, E_3 des Empfängers oder des Hochfrequenzverstärkers verbunden, N_A mit N_E . Antenne und Erde werden an die Klemmen A und E_1 bis E_3 des Reflexverstärkers gelegt, außerdem werden Verbindungsleitungen von den Telephonklemmen T_1 und T_2 des Detektor-Reflexempfängers nach den Klemmen X Y des Reflexverstärkers geführt.

4. Zweiröhren-Widerstands-Niederfrequenzverstärker.

Die Schaltung dieses Tonverstärkers geht aus Abb. 5 hervor. Zur Kopplung der Röhren sind hochohmige Widerstände und Blockkondensatoren benutzt, und zwar müssen die im Anodenkreis liegenden Widerstände R_A 3 bis 5 mal so groß sein, wie der innere Röhrenwiderstand, also etwa 100 000 bis 300 000 Ohm oder auch unter 100 000 Ohm, je

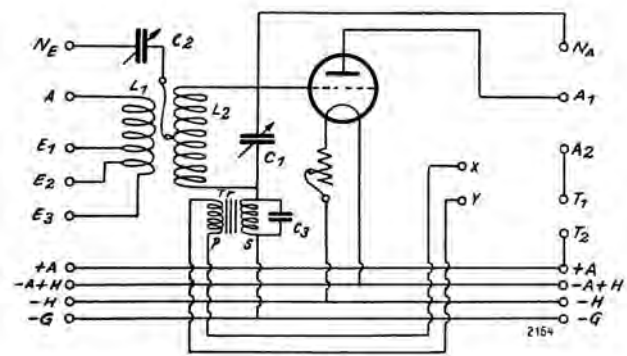


Abb. 4.

nach Röhrentyp; die Gitterableitungswiderstände R_g dagegen sollen 10^6 bis 2×10^6 Ohm groß sein. Die Gitterkondensatoren C_g müssen von vorzüglicher Beschaffenheit und einige tausend Zentimeter groß sein.

*

Als Röhren für dieses Gerät wird man zweckmäßig solche mit einem möglichst geringen Anodenstrom (1 bis 2 mA) verwenden, damit die Anodenbatterie nicht sonderlich belastet wird. Nur für die letzte Röhre im Widerstandsverstärker, Gerät 4, wie auch im Reflexverstärker, Gerät 3,

sind solche mit einem Anodenstrom von 5 bis 10 mA empfehlenswerter, weil am Gitter dieser Röhren ziemlich erhebliche Spannungsschwankungen auftreten können. Daß bei einem solchen Mehrrohren-Empfänger im übrigen Sparrohren verwendet werden, scheint selbstverständlich.

In Abb. 6 ist zur Übersicht über das ganze Kombinationssystem die Zusammenschaltung der kompletten Reihe dar-

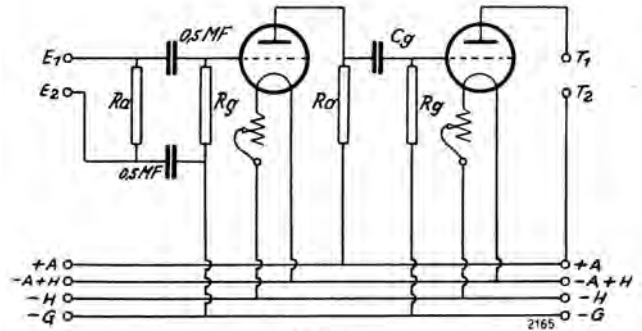


Abb. 5.

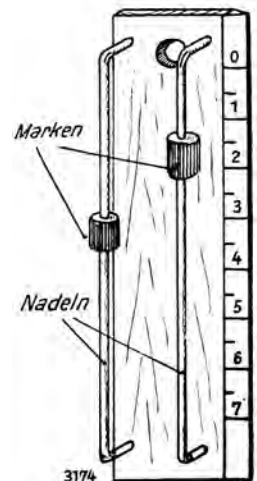
gestellt, und zwar sind hier alle vier Geräte zusammenschaltet. Wir erhalten so drei Stufen Hochfrequenzverstärkung und vier Stufen Niederfrequenzverstärkung und haben bei dieser Schaltung infolge Widerstandskopplung des letzten Verstärkers gar keine allzu großen Nebengeräusche zu erwarten. Es ist hierfür ein Aufwand von fünf Röhren notwendig, womit wir einen Effekt von sieben Röhren erhalten.

Der Bau der Kombinationsreihe stellt an den Bastler selbstverständlich die gleichen Anforderungen in technischem und handwerklichem Können, wie der Bau anderer Hochleistungsempfänger. Er wird jedoch durch den Aufbau der Anlage in Form einzelner Kästen nicht unwesentlich vereinfacht und hat vor allen Dingen in materieller Beziehung die eingangs erwähnten Vorteile, so daß die Anfertigung nur empfohlen werden kann.

Ein Verbrauchsanzeiger für Akkumulatoren.

Der Empfang leidet oft dadurch eine jähe Unterbrechung, daß der Akkumulator entladen ist, dessen Spannung nach einer allmählichen Entladung auf 1,8 Volt plötzlich schnell sinkt.

Praktisch ist zum rechtzeitigen Anzeigen, daß der Akkumulator wieder geladen werden muß, ein Verbrauchsanzeiger, der aus einem etwa 10 cm langen Lineal besteht, dessen Zentimereinteilung zum Anzeigen der Stunden benutzt wird, die der Akkumulator in Betrieb war. Ein zylindrisches Stück Kork oder Gummi wird als Zeiger verwendet und auf eine Stricknadel aufgeschoben, deren Enden nach Glühendmachen (Abb.) umgebogen und dann in das Lineal eingehämmert werden. Wird der Akkumulator eine Stunde lang benutzt, so wird das Korkstück um 1 cm nach unten verschoben, bei dreißig Minuten um 5 mm usw., so daß die Oberkante des Korkes jeweils die verbrauchten Stunden anzeigt. Jedesmal nach zehn Stunden wird auf einer zweiten Stricknadel ein Zeiger um 1 cm verschoben, der also dann die Brenndauer in Zehnerstunden angibt.



Ein Vergleich der Brennstunden mit der aus Erfahrung bekannten Dauer der Entladung gibt dann sofort einen Anhalt, ob eine Ladung des Akkumulators wieder notwendig ist.

Die Regeneration von Oxydröhren

Von
E. Scheffler.

Bei der Aufnahme von Röhrencharakteristiken bemerkte ich bei einer Telefunkenröhre [RE 84](#) (rote Kappe), daß das im Anodenkreis liegende Meßinstrument bei einer positiven Gitterspannung von 20 Volt statt des normalen Stromes

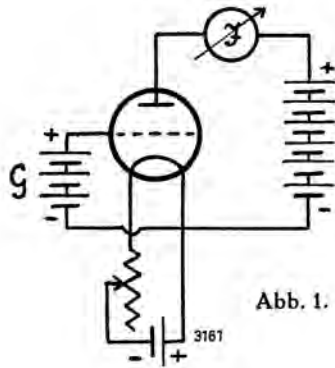


Abb. 1.

von etwa 15 mA nur 5 mA anzeigte, und daß der Anodenstrom langsam zunahm. Als sich später bei einer anderen Röhre RE 84 (für Niederfrequenzverstärkung) eine ähnliche Erscheinung zeigte, wurde ich stutzig und beschloß, der Ursache nachzugehen. Eine systematische Prüfung beider Röhren führte mich zu Ergebnissen, die viele Bastler interessieren dürften und wahrscheinlich die Möglichkeit eröffnen, schlecht gewordene Oxydröhren wieder brauchbar zu machen, und zwar auf sehr einfache und gefahrlose Weise,

Ich legte an die erste Röhre die vorgeschriebene Heizspannung, eine Anodenspannung von 70 Volt und eine positive Gitterspannung G von 24 Volt und beobachtete den Zeiger des Milliampereometers (Meßbereich 25 mA) im Anodenkreise (vgl. Abb. 1), In ungefähr 30 Sekunden stieg der Anodenstrom von 3,5 auf 10 und in den folgenden 30 Sekunden weiter bis auf 25 mA. Bei der Gitterspannung 0 betrug der Anodenstrom vor diesem Versuch 2,8 und nachher 7,4 mA,

Bei der anderen Röhre zeigte die gleiche Untersuchung einen ähnlichen Verlauf, jedoch mit dem Unterschied, daß diesmal das Steigen des Stromes nicht gleichmäßig, sondern sprungweise bis etwa 24 mA erfolgte.

Als ich sofort nach der beschriebenen Behandlung die Charakteristiken der beiden Röhren aufnahm, zeigten beide längst nicht die vorher erreichten hohen Werte des Anoden-

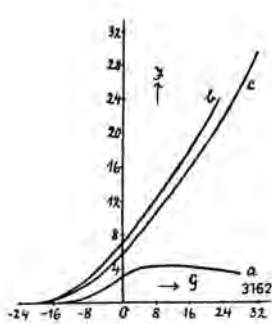


Abb. 2.

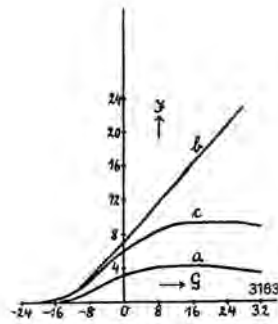


Abb. 3.

stromes, sondern weniger als die Hälfte; die Regeneration war also nur von ganz kurzer Dauer,

Nun wiederholte ich die Versuche mit hoher positiver Gitterspannung, wobei zu meinem Erstaunen der Anodenstrom wieder genau auf die beim ersten Male erreichten

Werte 25 bis 24 mA, anstieg und dann konstant blieb. In beiden Fällen konnte ich nun feststellen, daß der Anodenstrom nach etwa 5 Minuten ganz langsam zu fallen begann. Sofort unterbrach ich den Versuch und nahm wieder die Charakteristiken auf, die nunmehr die hohen Stromwerte anzeigten. Um zu erforschen, ob wirklich eine dauernde Regeneration erreicht war, benutzte ich die beiden Röhren zwei Stunden lang zur Niederfrequenzverstärkung und nahm am folgenden Tage dann nochmals die Charakteristiken auf, natürlich unter genau gleichen Bedingungen, d. h. bei derselben Heizspannung und Anodenspannung, Die Abb. 2 und 3 zeigen die Charakteristiken der beiden Röhren, und zwar Kurve a die Charakteristik vor der Behandlung, b nach der Behandlung und c die am folgenden Tage erhaltene Charakteristik (Anodenstrom I in Milliampere abhängig von der Gitterspannung G in Volt), Bei der einen Röhre ist die Regeneration offenbar gelungen, während bei der anderen wieder eine starke Abnahme des Anodenstromes aus Abb. 3 zu ersehen ist.

Von mehreren Telefunkenröhren [RE96](#), die ich untersuchte, zeigte die eine einen Anodensättigungsstrom von nur 6 mA im Gegensatz zu allen übrigen, die einen

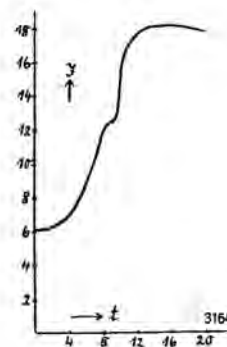


Abb. 4.

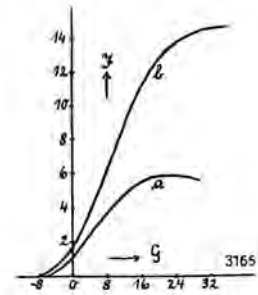


Abb. 5.

Sättigungsstrom von mehr als 12 mA besaßen. Auch hier gelang die Regeneration, aber die Entwicklung war erheblich langsamer, wie aus Abb. 4 hervorgeht, die den zeitlichen Verlauf der Regeneration darstellt, d. h. die Zunahme des Anodenstromes I in Abhängigkeit von der Zeit t (in Minuten), Bei der vorgeschriebenen Heizspannung, einer Anodenspannung von 70 Volt und einer positiven Gitterspannung von 24 Volt stieg der Anodenstrom in 19 Minuten von 6 auf 14 mA, Abb. 5 zeigt die Charakteristiken dieser Röhre vor der Regeneration (Kurve a) und nach derselben (Kurve b).

Bei einer völlig unbrauchbar gewordenen Thoriumröhre und auch bei einer schlechten Ultraröhre versagte jedoch das Verfahren völlig; wohl aber konnte ich bei der Untersuchung der Ultraröhre und einer weiteren Oxydröhre ganz andere sehr merkwürdige Erscheinungen beobachten, von denen ich das nächste Mal sprechen werde.

Ein neues Funkgesetz in Frankreich. Dem französischen Parlament wird in den nächsten Tagen der Entwurf zu einem neuen Funkgesetz zugehen; in dem Entwurf ist vorgesehen, daß das gesamte Funkwesen künftig der Aufsicht des Staates unterstehen soll,

Zusammenschluß der französischen Sendegesellschaften. Zur Vertretung gemeinsamer Interessen und Lösung allgemeiner Rundfunkfragen haben sich die französischen Sendegesellschaften zu einer Dachgesellschaft unter dem Namen „Fédération française des Postes privés d'Émissions Radiophoniques“ zusammengeschlossen.

Die Schaltungsschule des Funk-Bastlers

(4. Fortsetzung.!))

Wie kommt es nun, daß der Detektor einen Einfluß auf die Lautstärke hat, daß er verschieden lauten Empfang liefert? Wir wollen hier nicht näher auf die verschiedenen Theorien

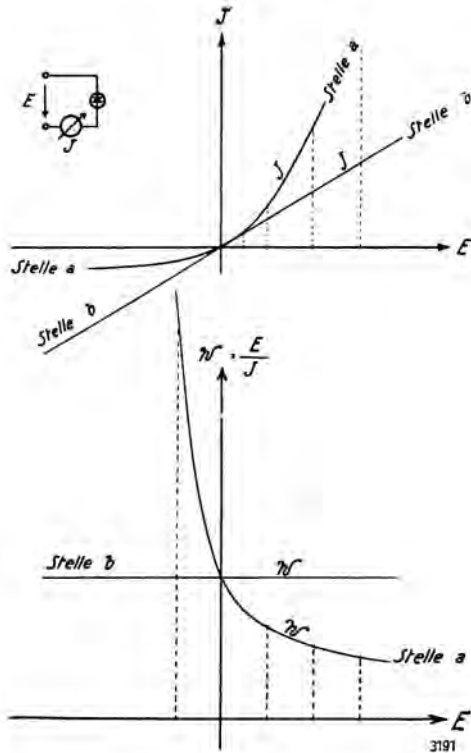


Abb. 16.

des Detektors eingehen, sondern uns mit der Feststellung folgender Tatsachen begnügen, die zum Teil bereits in Abb. 122) zum Ausdruck gekommen sind. Die Berührungsstelle Metall—Kristall bietet einen gewissen Übergangswiderstand, und dieser ist einmal von der Stromrichtung abhängig, das andere Mal von der Struktur des Berührungspunktes. An gewissen Stellen ist der Übergangswiderstand in der einen Stromrichtung fast oder gar genau ebenso groß wie in der entgegengesetzten Richtung, Diese Punkte liefern keine Gleichrichtungswirkung, sondern bedeuten nur eine Dämpfung. Ein Punkt der Kristalloberfläche ist um so wirksamer, je größer der Unterschied des Übergangswiderstandes für die beiden Stromrichtungen ist. Zwei solche charakteristische Punkte sind in Abb. 16 dargestellt. Die Berührung zwischen Metall und Kristall an der Stelle a gibt einen guten Empfang, an der Stelle b dagegen erhalten wir keine Gleichrichtung und somit auch keinen Empfang. (Abb. 16.)

Um über die benötigte Stromstärke noch ein Wort zu sagen, sei erwähnt, daß ein Strom von $\frac{1}{100}$ mA (10^{-5} Amp.) eine angenehme Lautstärke in einem modernen Doppelkopfhörer ergibt. Das bedeutet einen Energieverbrauch von etwa ein Millionstel Watt. 25 Millionen Zuhörer benötigen daher zusammen erst so viel

Energie wie eine Metallfadenglühlampe von 25 Kerzen.

¹⁾ Die ersten Teile der „Schaltungsschule“ sind in den Heften 47, 48, 50 und 52 des „Funk-Bastler“, Jahrg. 1925, erschienen, die durch den Verlag zu beziehen sind.

²⁾ Vgl. „Funk-Bastler“ Heft 50, 1925, Seite 651

Sind alle Verbindungen ordnungsmäßig nach Abb. 11²⁾ hergestellt, dann muß ohne weiteres Empfang vorhanden sein. Wie groß die Spule L sein muß, stellt man am besten durch Versuche fest; für Welle 500 m kann man bei einem mittleren Durchmesser von 6 cm im Durchschnitt mit etwa

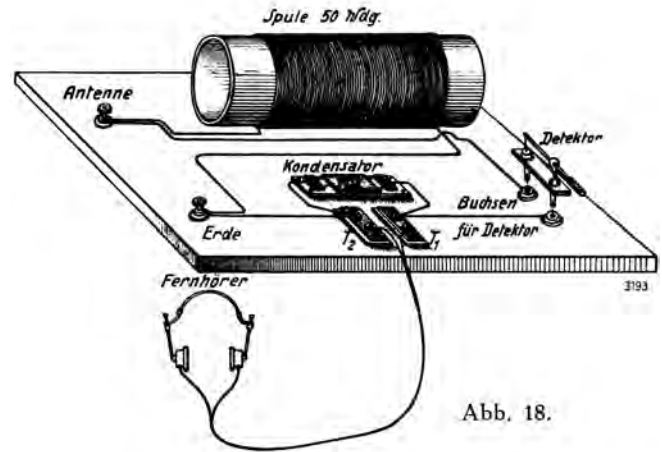


Abb. 18.

50 Windungen rechnen. Über die Form der Spule braucht man sich im vorliegenden Fall keine Sorgen zu machen; es kann eine Flach-, Spinnweb-, Korbboden-, Waben-, Zylinderspule sein, das ist hier alles ohne Belang. Ebenso ist es gleichgültig, ob wir eine ein- oder mehrlagige Spule wählen und welches Material wir als Spulenkörper wählen. Es genügt beispielsweise auch, wenn wir die 50 Windungen über die Finger der linken Hand wickeln und mit der letzten Windung die vorhergehenden flechtend umschlingen. (Abb. 17.)

Für diejenigen unserer Leser, denen es schwer fällt, ein Schaltbild zu lesen, ist die in Abb. 11 wiedergegebene Schaltung in Abb. 18 nochmals bildlich dargestellt. Hier ist eine Zylinderspule verwendet worden. Man kann die ganze Anordnung entweder auf einer Hartgummiplatte oder auf einem Holzbrettchen montieren, dem man vier Füßchen — bestehend aus kleinen Isolieröllchen — gibt. Stromführende Metallteile dürfen jedoch nicht unmittelbar auf das Holz aufgeschraubt oder — wie die Buchsen für den Detektor — in das Holz eingelassen werden. Wenn man das durchaus will, muß man das Holz vorher paraffinieren, eine nicht ganz leichte und angenehme Arbeit. Einfacher

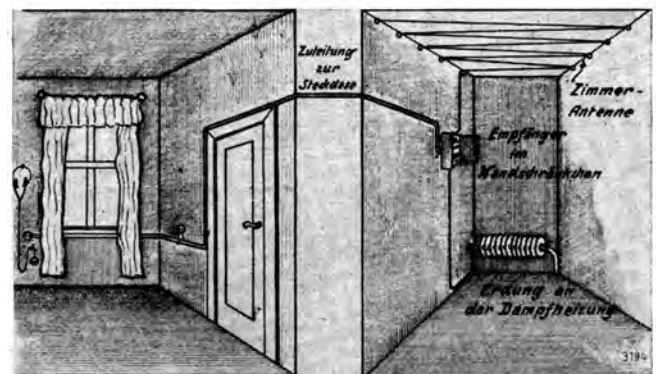


Abb. 19.

ist es, gut trockenes Holz (am besten sogenanntes „Sperrholz“) zu verwenden und eine Berührung zwischen Holz und Metall durch Zwischenlage von Isoliermaterial (Hartgummi) zu verhindern. Eine wirklich brauchbare Konstruktion für

diese Zwecke stellt die sehr vielseitig verwendbare Buchse „Clix“ dar. Verwendet man diese, dann kann man die Leitungen auf der Unterseite des Brettchens verlegen. Hierzu benutzt man doppelt mit Baumwolle umsponnenen Kupferdraht von etwa 1 mm Ø, den man mit sogenanntem Rüscheschlauch — der in vielen Farben erhältlich ist — überzieht.

Will man diesen Empfänger zum täglichen Abhören der Rundfunkdarbietungen benutzen, dann gebe man ihm einen Platz, an dem er ungestört stehen kann und stelle nicht dauernd am Detektor herum. Am besten bringt man den Empfänger in einem kleinen Schränkchen unter, das man irgendwo an der Wand aufhängt. Von den Fernhöreranschlüssen zieht man dann eine Leitung bis dahin, wo man für gewöhnlich beim Hören sitzt. Hierzu genügt ganz dünne Lampenlitze oder auch schon doppelt umsponnener Draht von 0,2 mm Ø, der sich ganz unauffällig überall verlegen

läßt. Die Enden dieser Leitung führe man zu einer oder mehreren kleinen Porzellansteckdosen; an der Fernhörer schnur muß dann natürlich der zugehörige Stecker befestigt werden. Man wähle aber nicht eine Lichtsteckdose, sondern die kleinere Type von etwa 3 cm Ø, damit der Fernhörer nicht etwa einmal versehentlich in eine Lichtsteckdose eingesteckt wird, (Abb. 19.)

Ein solcher Empfänger kann monatelang ohne jede Wartung hängen bleiben. Bei der Zimmerantenne ist eine „Erdung“ nach Schluß des Programms nicht nötig; außerdem steht die Antenne ja ohnehin dauernd in leitender Verbindung mit der Erde, nämlich über die Spule L. Nur im Hochsommer an gewitterschwülen Tagen, bisweilen aber auch im Winter bei Schneetreiben, kann es vorkommen, daß eine starke luftelektrische Störung die Wirksamkeit des Detektors zerstört. Dann ist eine Neueinstellung des Detektors notwendig. Das ist aber die ganze Bedienung,

Rundfunkgeräte für die Kriegsblinden

Erfahrungen bei der Versorgung in Unterfranken

Von

Physiker Dr. Georg Decker, Würzburg.

Dank der Opferfreudigkeit freiwilliger Spender stehen in Bayern seit einigen Monaten die Geldmittel zur Verfügung, allen Kriegsblinden ein Rundfunkempfangsgerät überlassen zu können, das bedauerlicherweise Los dieser Kriegsbeschädigten lindernd und ihre Verbindung mit der Außenwelt wieder leichter und enger gestaltend. Seit Mitte Oktober sind in Unterfranken wie auch in andern Regierungsbezirken sämtliche Kriegsblinde im Besitze eines Empfangsgerätes.

Während in Orten mit der Möglichkeit eines Detektorempfangs wohl in ganz Deutschland die Kriegsblinden dieser Segnung moderner Technik teilhaftig sind, treten in Gegenden, die weiter entfernt von den Sendestädten, wie fast ganz Unterfranken, besondere Schwierigkeiten auf, bedingt durch die Notwendigkeit der Verwendung von Röhrengeräten. Da sich bei Abwicklung der Versorgung der Kriegsblinden mit Rundfunkgeräten wohl an allen Orten die ortsansässigen Funkvereine und Funkfreunde zur Verfügung stellen werden, dürften die in Unterfranken gesammelten Erfahrungen von allgemeinem Interesse sein. In enger Zusammenarbeit der Kreishauptfürsorgestelle bei der Regierung von Unterfranken und der Funkvereine Unterfrankens, besonders des Fränkischen Radio-Klubs, Sitz Würzburg, wurde die Versorgung der Kriegsblinden in der kurzen Zeit von wenigen Wochen durchgeführt.

Als erster und wichtigster Punkt mußte die Wahl des Gerätes entschieden sein, wobei die bei den Blinden vorliegenden Verhältnisse besondere Beachtung erforderten. Diese Schwierigkeit wurde dadurch überwunden, daß einige Kriegsblinde persönlich die auf Grund eingeholter Bedingungen in Frage kommenden Gerätetypen bei Vertreterfirmen wiederholt sich vorführen ließen, und, was von größter Wichtigkeit, auch die Bedienung selbst versuchten. Bei der Auswahl dieser Blindenkommission darf nicht vergessen werden, daß sich die Blinden auch aus Kreisen zusammensetzen, die von Natur aus schwerere Hände haben (Angehörige des Arbeiterstandes, Landleute usw.). Diese Auswahl durch die Blinden selbst hat auch noch den weiteren Vorteil, daß hierdurch die unbedingt zu wählende neutrale Stellung der Funkvereine, die Grundbedingung für die Mitarbeit, gesichert ist.

Als weitere wichtige Aufgabe tritt die Errichtung der Anlage, zunächst der Antenne, und die Anleitung und Anlernung der Bedienung der Geräte auf; eine besondere Erschwerung liegt hier in der wohl überall vorhandenen verstreuten Lage der Wohnorte der Blinden. Für die Abwicklung dieser Aufgaben dürften sich wie bei uns wohl überall Funkfreunde finden, die sich freiwillig in den Dienst der Sache stellen. Unser Aufruf an die Mitglieder war erfreulicherweise bei keinem vergebens; von Bedeutung ist übrigens, daß bei Auswahl dieser sog. „Paten“ auf die Individualität der einzelnen Kriegsblinden Rücksicht zu neh-

men ist, Fühlungnahme der Paten mit dem Blinden und Errichtung der Hochantenne — in Unterfranken handelte es sich bei fast allen Anlagen um Außenantennen — war bei Eintreffen der Geräte überall durchgeführt, was sich mit Rücksicht auf die begreiflicherweise auftretende Spannung bei Eintreffen des Gerätes als nützlich erwies; in anerkennenswerter Weise arbeiteten die jugendlichen Helfer mit. Die aufgewendete Arbeit lohnt der Erfolg und der Dank der Kriegsblinden für die endliche Erfüllung ihres Wunsches nach dem Besitze eines Rundfunkempfängers.

Von besonderem Vorteil erwies sich auch eine kurz vor Eintreffen der Geräte abgehaltene Zusammenkunft sämtlicher Kriegsblinden mit Vorträgen über die Bedienung des Gerätes durch einen Herrn der Lieferfirmen und allgemeine Rundfunkfragen „Was muß der Kriegsblinde vom Rundfunk wissen?“ durch einen Vertreter des Klubs. Um den Kriegsblinden die Vorteile der Mitgliedschaft zu einem Funkverein teil werden zu lassen, hatte der Fränkische Radio-Klub beschlossen. Kriegsblinde auf Antrag ohne Aufnahmegebühr und ohne Beitragsleistung in seine Reihen aufzunehmen.

Möge der Tag nicht mehr ferne sein, an dem sämtliche Kriegsblinde und auch die andern Blinden durch Rundfunk eine Erleichterung ihres harten Loses finden!

*

Kurzwellen-Nachrichten.

In Holland befinden sich folgende Amateursender, die alle mit Ø (Null) beginnen:

ØAA	ØFL	ØKV	ØPX	ØWD
ØAAA	ØFO	ØKW	ØPF	ØWS
ØAB	ØFP	ØKY	ØQX	ØXF
ØAM	ØF3	ØKH	ØRE	ØXM
ØAT	ØGC	ØKF	ØRM	ØXP
ØAW	ØGE	ØKS	ØRO	ØXX
ØAS	ØGG	ØLL	ØRW	ØYY
ØBA	ØGN	ØMR	ØRZ	ØZA
ØBG	ØGX	ØMS	ØSO	ØZN
ØBW	ØHB	ØNL	ØSV	ØZZ
ØBX	ØHD	ØNY	ØVN	
ØCO	ØII	ØNX	ØWA	
ØCZ	ØKG	ØPM	ØWB	
ØDV	ØKN	ØPV	ØWC	

Zuschriften und Empfangsbestätigungen an die holländischen Sender sind an die Schriftleitung des „Funk“ zu richten.

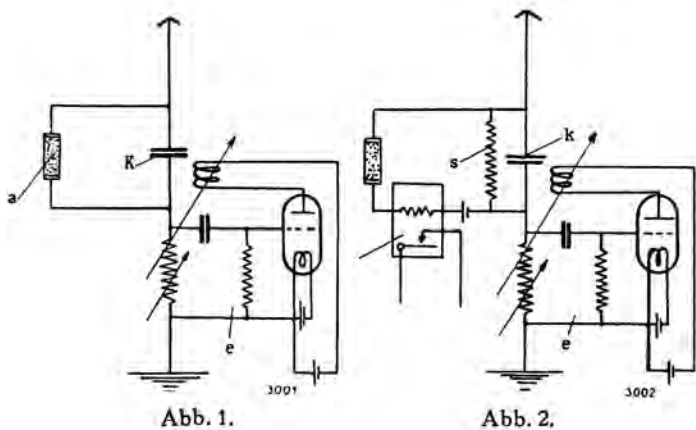
Petit Parisien will seine Welle ändern. Wegen Störungen durch andere Funkstellen hat die Rundfunksendestelle des „Petit Parisien“ in letzter Zeit Versuche zur Ermittlung einer störungsfreien Welle angestellt. Nach „La Telegraphie sans Fil“ soll die Welle 347 m am geeignetsten befunden worden sein.

ALLERLEI WINKE FÜR DEN BASTLER

Die Unterdrückung des Selbstschwingens.

Hochfrequenz - Empfangseinrichtungen sind in der Lage, Schwingungen zu erzeugen und dadurch andere Stationen zu stören. Diesem Mangel muß abgeholfen und durch Anwendung geeigneter Mittel das Aussenden und Erzeugen von Hilfsschwingungen verhindert werden.

Ein solches Mittel besteht z. B. darin (Abb. 1), parallel zum Schwingungskreiscondensator k eine wellenempfind-

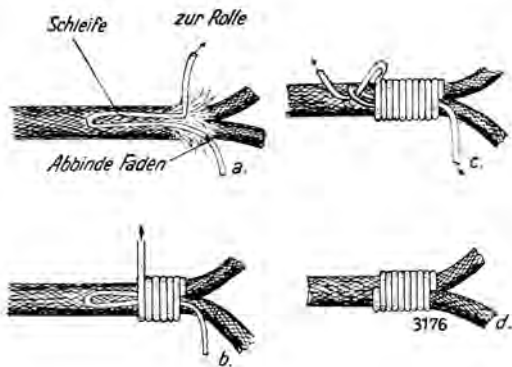


liche Einrichtung a, etwa einen Kohärer oder Antikohärer einzuschalten; sobald die Hilfsschwingungen einsetzen, spricht dieser Kohärer an und verändert durch die Veränderung seines Widerstandes auch die Abstimmung des Empfängers e derart, daß für die betreffende Empfangsfrequenz die Dämpfungsreduktion unwirksam wird und die Schwingungen zum Aussetzen gebracht werden.

Die Einrichtung kann nach Abb. 2 auch so getroffen werden, daß beim Ansprechen der wellenempfindlichen Einrichtung a ein Relais r in Tätigkeit gesetzt wird, das auf die Dämpfungsreduktion oder auf die Abstimmittel des Kreises e einwirkt und dadurch die Hilfsschwingungen beim Einsetzen unterdrückt.

Die Abbindung von Drahtenden.

Die meisten Telefonschnüre sind an den Punkten, wo die beiden Leitungen die gemeinsame Umhüllung verlassen oder wo der Draht aus dem Einzelkabel hervortritt, zerlissen oder zerzaust, trotzdem es wenig Mühe macht, die Umhüllung einfach und sauber abzubinden. Um dies auszuführen, legt man den Faden, mit dem die Telefonschnüre abgebunden werden sollen, in einer Schleife auf die Telefonschnur auf (Abb. a) und das freie Ende wickelt man

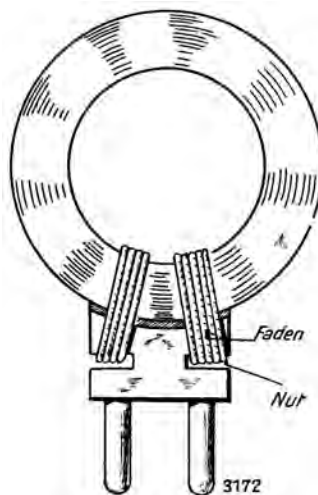


über diese Schleife und um den Draht (Abb. b). Das letzte Ende des zum Abbinden dienenden Drahtes oder Fadens wird durch die Schleife gesteckt (Abb. c) und dann an dem bisher noch unberührt gebliebenen Ende des Fadens so lange gezogen, bis sich die Schleife etwa in der Mitte der Abbindung befinden muß. Dann werden mit einem Messer

die beiden über die Abbindung hinausragenden Enden abgeschnitten, so daß weder ein Anfang noch ein Ende der Abbindung zu sehen ist (Abb. d). Ebenso verfährt man mit den Enden, bei denen die Litze aus der Umhüllung heraustritt. Die Litze selbst wird am besten gut gedreht, verzinkt und dann als Draht behandelt. Wenn man sie dann zu einer Schleife biegt, so läßt sie sich bequem an eine Klemme anschrauben.

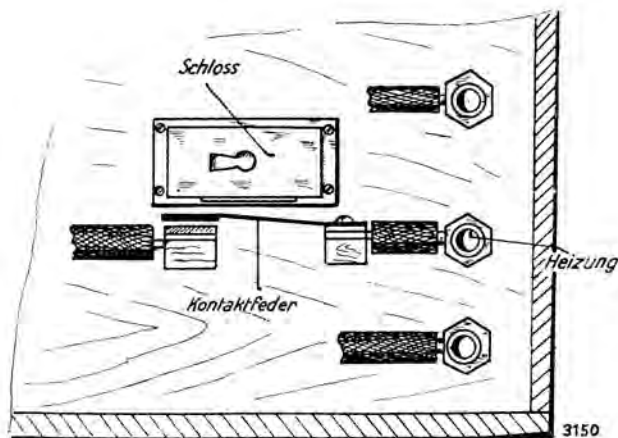
Das Befestigen von Spulen.

Zum unauswechselbaren Befestigen von Honigwabenspulen auf ihrem Sockel werden seitlich in den Sockel zwei etwa 1/2 cm lange Nuten eingeschnitten und die Spulen durch Fäden oder isolierten Draht in der ersichtlichen Weise (Abbildung) befestigt, Festigkeit erhält die Wicklung durch Bestreichen mit Azeton, in dem Zelluloid aufgelöst wurde. Sehr zweckmäßig ist es, zwischen den Sockel und die Spule noch eine elastische Gummischeibe zu legen und die Fäden sehr fest anzuziehen. Die Spule preßt sich dann in die Gummischeibe, deren Gegendruck die Fäden in der Nut festhält. Gegebenenfalls wird die Nut etwas schräg verlaufend, und zwar nach der Mitte geneigt, in den Sockel eingeschnitten.



Der verschließbare Empfänger.

Dem Besitzer eines Röhrengeräts verschafft es immer eine gewisse Beruhigung, wenn er weiß, daß durch Drehen an den Knöpfen die Heizung der Röhren nicht eingeschaltet werden kann. Eine praktische, einfache Sicherheitsvorrichtung hierfür ist folgende: Die Minusleitung der Heizbatterie wird unterbrochen und die Enden an zwei Blöckchen unter zwei Kontaktplättchen befestigt. Die zwischen den beiden Blöckchen bestehende Unterbrechung kann überbrückt werden durch eine Feder, die unter dem einen Kontaktplättchen liegt, und zwar wird hierzu am besten die Hammerfeder einer unbrauchbaren Klingel genommen. Vor dieser Hammerfeder wird ein kleines Sicherheitsschloß auf der Rückseite der Montageplatte angenagelt und durch die Deckplatte (Abb.) des Empfangsgeräts zur Einführung des



Schlüssels ein Schlüsselloch gebohrt. Der Schließriegel des Schloßes erhält vorn eine kleine Gummiplatte oder dergleichen. Der Abstand des Schloßes von der Federbrücke wird so groß gemacht, daß nach zweimaligem Herumdrehen des Schlüssels der Schlüsselriegel die Feder auf die beiden

Kontaktblöckchen preßt und damit der Heizstrom geschlossen ist.

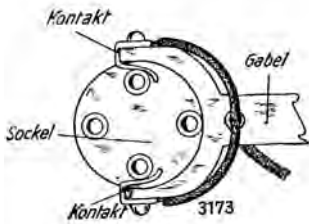
Um den Apparat zu sichern, wird der Schloßriegel zurückgeschossen und der Schlüssel abgezogen. Der zurückgehende Riegel gibt die Feder frei, die den Heizstrom unterbricht.

*

Ein Voltmeter zum Messen der Heizspannung.

Jede Röhre benötigt eine bestimmte Spannung, über die mit Rücksicht auf die Lebensdauer und die Wirkung der Röhre nicht hinausgegangen werden soll und die sich nach den Daten der Röhre richtet. Es ist deshalb gut, während des Empfanges die Spannung der Heizbatterie an jeder einzelnen Röhre nachmessen zu können. Bei jedem Röhrenstecker liegen sich nun gegenüber; der zur Anode und zum Gitter führende Stecker und ferner die beiden Zuführungen, die die Glühkathode bilden.

Dem Taster, der zum Abmessen der Heizspannung dient, wird nun die aus der Abbildung ersichtliche Form gegeben, die das gleichzeitige Berühren von drei Steckern oder von zwei nebeneinanderliegenden Steckern unmöglich macht, so daß eine Spannungsübertragung von der Anodenbatterie auf den Heizfaden nicht vorkommen kann.

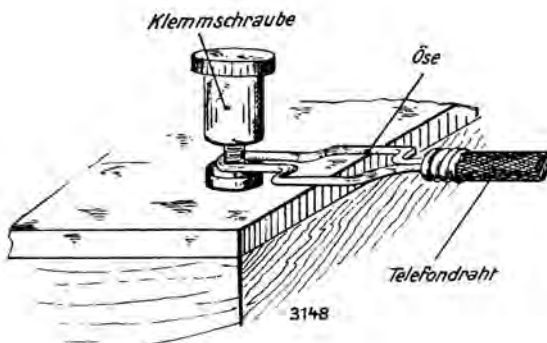


Ein gabelförmiger Träger besitzt zwei Kontaktflächen, von denen zwei Leitungen abzweigen, die nach ihrer Vereinigung in eine gemeinsame Leitung zu dem Voltmeter geführt werden. Beim Messen werden die vorderen Kontaktzungen an die beiden Glühkathodenstecker gelegt und die Spannung am Voltmeter abgelesen, worauf dann, entsprechend den Daten der Röhre, der Heizwiderstand geändert werden kann.

*

Das Befestigen von Litzen an Klemmschrauben.

Die aus einer großen Anzahl von dünnen, miteinander verdrehten Einzeldrähten bestehende Litze ist meist an Klemmschrauben nur schwer zu befestigen. Am besten entfernt man deshalb die Isolierung dieser Litze auf einem etwa 5 cm langen Stück und verzinnt diesen blanken Teil. Zu dem Zweck wird das Ende der Litze gut verdreht; dann in Lötwasser getaucht und durch flüssiges Lötzinn gezogen. Den so gebildeten Draht biegt man nach der Abbildung zu



einer Öse mit Verengung und verzinnt ihn nochmals wie oben angegeben. Ohne Abnehmen des Klemmschraubenkopfes wird die gebildete Öse über die Klemmschraube gezogen und mit ihrem verengerten Teil eingeklemmt. Auf diese Weise ist es möglich, viele Litzen an einer einzigen Schraube zu befestigen.

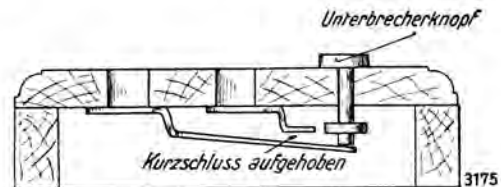
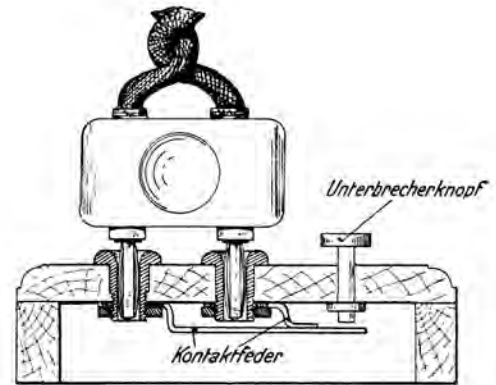
*

Telephonunterbrecher an Empfangsgeräten.

Am zweckmäßigsten werden die Kopfhörer eines Gerätes hintereinander geschaltet, und man hat schon (vgl. „Funk“ Heft 22 Jahrgang 1924) federnde Brücken unter den Buchsen der Telephone angeordnet, die für gewöhnlich einen Kurzschluß zwischen den Buchsen herstellen und die durch Einführen des Telefonsteckers abgehoben werden, so daß

der Strom gezwungen ist, durch die Magnetspulen zu fließen. Wenn also ein Zuhörer nicht mehr mithören will und der durch das Telefon fließende Strom den anderen Mithörern zugute kommen soll, so muß er jedesmal den Telefonstecker herausziehen. Das bringt Unannehmlichkeiten mit sich.

Einfacher ist es, einen besonderen Unterbrecherknopf anzuordnen. Das Telefon bleibt ständig in den Buchsen, zwischen denen für gewöhnlich Kurzschluß durch zwei Federn gebildet wird, die, von den Buchsen ausgehend, sich berühren. Zwischen die Federn kann eine mit Gummi oder anderem Isoliermaterial versehene Druckknopf-



schraube geschoben werden, deren Bewegung nach oben durch eine aufgesetzte Scheibe und nach unten durch den Druckknopf selbst begrenzt wird. Ist der Knopf nach oben gezogen, so liegen die Federn zusammen, ein Kurzschluß ist hergestellt und durch das Telefon geht kein Strom. Ist der Knopf heruntergedrückt, so werden die Federn durch den Isolierstift auseinandergedreht, der Kurzschluß ist aufgehoben und das Telefon somit eingeschaltet.

*

Neue Rundfunksender im Auslande. In Teheran, Persien, ist ein Rundfunksender von 1,5 kW in Betrieb genommen worden; sechs Zwischensender sind in Aussicht genommen, — Ceylon und Britisch-Indien sollen in den nächsten Jahren 10 Rundfunksender erhalten. — In Bombay ist ein Sender in Betrieb; es wird aber auch 5 XX aus England empfangen.

Neue Rundfunksender in Skandinavien. Norwegen benutzt trotz seiner geringen Bevölkerungsdichte jede Gelegenheit, um sein Rundfunknetz auszudehnen. Seit einiger Zeit sind zwei neue kleinere Sender in Betrieb, einer mit 50 Watt Sendeleistung in Notodden und ein 100-Watt-Sender in Skien. Die Rundfunkstelle in Bergen erhält zunächst nur einen 500-Watt-Sender, der später auf 1,5 kW vergrößert werden soll. Auf Island ist ein 500-Watt-Rundfunksender in Reykjavik errichtet worden.

Ein Heaviside-Gedächtnisheft. Das Novemberheft der „Elektrische Nachrichten Technik“, die im Verlag der Weidmannschen Buchhandlung, Berlin, erscheint, ist dem Gedächtnis Oliver Heavisides gewidmet. Das Heft enthält u. a. folgende Aufsätze: Karl Willy Wagner: Oliver Heaviside — G. J. Elias: Über den Stand unserer Kenntnisse über die Heavisideschicht — John R. Carson: Die Behandlung der Telegraphengleichung (auch unter Berücksichtigung der Stromverdrängung) nach der Operatorenmethode — H. Salinger: Die Heavisidesche Operatorenrechnung — Karl Willy Wagner: Der Satz von der wechselseitigen Energie.

Bedienungsvorschriften für den Kurzwellensendedienst.

Mitteilung des techn. wissenschaftlichen Ausschusses des Funktechnischen Vereins e. V. Berlin.

Im folgenden geben wir einen Auszug aus der „Betriebsvorschrift für Berufsfunker“, die den internationalen Funkdienst regelt. Die Bedienungsmannschaften der Amateursender sollten sich streng an diese Vorschrift halten, um ein schnelleres und sicheres Abwickeln des Verkehrs zu ermöglichen.

I. Morsezeichen.

Buchstaben:

a	·—	n	—·
ä	·—·—	ñ	—·—·—
á oder à	·—·—·—	o	— — —
b	—···	ö	— — — ·
c	—·—·	p	—·—·
ch	— — — —	q	— — — ·
d	—··	r	·—·
e	·	s	···
é	·—··	t	—
f	··—·	u	··—
g	··—·	ü	··— —
h	····	v	····
i	··	w	— — —
j	·— — —	x	— · —
k	— · —	y	— · — —
l	· — ·	z	— — ·
m	— —		

Ziffern:

1	·— — — —	6	— · · · ·
2	·· — — —	7	— — — · ·
3	··· — —	8	— — — · ·
4	···· —	9	— — — — ·
5	·····	0	— — — — —

Bei Wiederholung können folgende abgekürzte Ziffern benutzt werden:

1	·—	8	— · ·
2	··—	9	— ·
3	···—	0	—
7	····		

Diese Abkürzungen können auch im Text der ganz in Zahlen abgefaßten Funkentelegramme benutzt werden, wenn ein Irrtum durch Verwechslung mit den Buchstaben ausgeschlossen ist.

Interpunktion und Abkürzungen.

Punkt = .	· · ·
Semikolon = ;	— · — · — ·
Komma = ,	· — · — · — ·
Doppelpunkt = :	— — — · ·
Fragezeichen = ? oder Aufforderung zur Wiederholung einer nicht verstandenen Übermittlung	· — · — · ·
Ausrufungszeichen =	— — · — — —
Apostroph = ' ,	· — — — — ·
Bindestrich oder Strich = — oder =	— · — · —
Bruchstrich = /	— · — · —
Klammern (vor und nach den in Klammern stehenden Wörtern usw.) = ()	— · — — — · —
Anführungszeichen (vor und nach jedem Worte oder jeder Stelle, die zwischen Anführungszeichen steht) = < und >	· — · — · — ·
Unterstreichungszeichen (an und hinter die zu unterstreichenden Wörter oder Satzteile zu setzen)	· — — — — ·
Anruf (jeder Übermittlung vorangehend)	— · — · —
Doppelstrich = =	— · — · —
Verstanden = ve	····
Irrung	·····
Schluß der Übermittlung = ar	· — · — ·
Aufforderung zum Geben = k	— · —
Warten	····
Aufgearbeitet („oder Schluß“) = sk	· — — — —
Ruhezeichen — — — — — („Aufforderung, mit dem Geben aufzuhören!“)	

Um bei der Übermittlung von gemischten Zahlen (ganzen Zahlen mit Brüchen!) jede Verwechslung zu vermeiden, muß dem Bruch beim Geben ein Doppelstrich (=) vorhergehen!

Abstand und Länge der Zeichen.

- 1 Strich = 3 Punkte.
- Raum zwischen Punkten und Strichen eines Zeichens = 1 Punkt.
- Raum zwischen zwei verschiedenen Buchstaben oder Ziffern = 3 Punkte,
- Raum zwischen zwei Wörtern = 5 Punkte,

Allgemeine Betriebsvorschriften.

Für den Anruf gebraucht jede Sendestation die Welle der Empfangsstation!

Betriebsabwicklung:

a) Die sendende Station ruft die empfangende folgendermaßen:

1. Zeichen — · — · — ·,
2. dreimal das Rufzeichen der empfangenden Station (8gt!),
3. de oder im Verkehr mit deutschen Stationen v,
4. dreimal Rufzeichen der sendenden Station (mr),
Beispiel: — · — · — 8gt 8gt 8gt de mr mr mr.
Nach Bedarf wird mit Pausen von je 2 Minuten der Vorgang zweimal wiederholt.

b) Die angerufene Station meldet sich und gibt;

1. — · — · —,
2. dreimal Rufzeichen der Gegenstation, welche zuerst angerufen hatte (mr),
3. de,
4. dreimal Rufzeichen der angerufenen Station (8gt),
5. k.
Beispiel: — · — · — mr mr mr de 8gt 8gt 8gt

Wenn eine Station den mit Pausen von zwei Minuten dreimal gegebenen Anruf nicht beantwortet, so darf dieser erst nach 15 Minuten und, nachdem die rufende Station sich vergewissert hat, daß kein funkentelegraphischer Verkehr im Gange ist, wiederholt werden!

Jede Station, die mit Aufwendung großer Kraft zu geben hat, sendet zuerst dreimal das Warnungszeichen

mit der geringsten Kraft die nötig ist, um die benachbarten Stationen zu erreichen. Erst nach 30 Sekunden nach Abgabe des Warnungszeichens beginnt sie mit großer Kraft zu senden.

Wenn die Übermittlung nicht sogleich beginnen kann, so teilt die angerufene Station der anrufenden die Wartezeit mit;

Beispiel: · — · — · · — · — · 5 Minuten oder auch kurz: · — · — · · — · — · 5.

Die anrufende Station (mr) gibt dann folgendes:

1. — · — · —,
2. Telegramm,
3. Rufzeichen der anrufenden Station (mr),
4. k — · — ·.

Beispiel: — · — · — Telegramm mr k.

Im Fall der Übermittlung einer größeren Reihe von Funkentelegrammen wird das Rufzeichen der anrufenden Station und das Zeichen k nur am Schlusse der Reihe gegeben.

Enthält das zu befördernde Funkentelegramm mehr als 40 Wörter, so unterbricht die anrufende Station (mr) nach jeder Gruppe von etwa 20 Wörtern die Übermittlung durch das Zeichen · — — — — · (?) und setzt sie erst fort, nachdem ihr die Empfangsstation (8gt) das letzte gut erhaltene Wort unter Hinzufügung des genannten Zeichens wiederholt oder, wenn die Aufnahme gut ist, das Zeichen k gegeben hat.

Die Quittung wird in der durch die Ausführungsvereinbarung zum Internationalen Telegraphenvertrage vorgeschriebenen Form erteilt. Der Quittung wird das Rufzeichen der gebenden Station vorangesetzt und das der empfangenden Station am Schluß hinzugefügt.

Beispiel: — · — · — mr Telegrammbezeichnung ve ve 8gt sk.

Bei der Beförderung in Reihen wird nach jedem Funkentelegramm Quittung erteilt.

Der Schluß des Verkehrs zwischen zwei Stationen wird von jeder von ihnen dadurch erteilt, daß gegeben wird;

1. das eigene Rufzeichen,
2. ... —•— s k.

Wurde ein Zeichen falsch gegeben, so wird das Irrungs-

zeichen gegeben (.....), dahinter das Zeichen —•—, alsdann das letzte richtig gegebene Wort und dann in der vorliegenden Reihenfolge weitergegeben!

ar wird am Schluß jeder Übermittlung, am Schluß jeden Verkehrs s k gegeben!

BRIEFE AN DEN „FUNK-BASTLER“

Erfahrungen, Wünsche und Anregungen-

Das Leithäuser-Reinartzgerät.

Charlottenburg, Ende Dezember.

Mit Interesse habe ich den Aufsatz „Der Bau eines Leithäuser-Reinartzgerätes“ in Heft 47 des „Funk“ S. 601 des „Funk-Bastler“ gelesen. Schon seit verschiedenen Monaten habe ich ein solches Gerät in Betrieb und bin außerordentlich zufrieden. Bei nicht gar zu schlechtem Funkwetter hört man alles, was überhaupt mit einem Zweiröhrengerät zu erreichen ist. Voraussetzung ist natürlich, daß ausschließlich beste Einzelteile verwendet werden und auf peinlichste Isolation geachtet wird. Durch die verschiedensten Versuche habe ich die Größen meiner Einzelteile folgendermaßen gewählt:

Der Drehkondensator C_1 besitzt am besten eine Kapazität von 300 oder 250 cm, da er, wenn seine Kapazität zu groß gewählt wird, nicht vollständig benutzt und die Rückkoppelung dann nur auf einem kleinen Teil der Skala eingestellt wird. Besonders wichtig ist es, den Verstärkerkreis richtig zu wählen. Als Transformator kommen nur die besten Fabrikate in Frage. Das Wicklungsverhältnis darf nicht zu hoch genommen werden, da er dann leicht etwas verzerrt. Nun ist es aber eine Eigentümlichkeit des Leithäuser-Reinartzkreises, daß er Sprache sehr hart wiedergibt, und man muß unbedingt auf richtiges, verzerrungsfreies Arbeiten der Niederfrequenzverstärkung achten, da eine kleine, sonst unwesentliche Verzerrung bei diesem Gerät den Lautsprecherempfang von Sprache unmöglich macht.

Um die verhältnismäßig teuren Honigwabenspulen zu umgehen, die ja als Drossel gebraucht werden, wird es für manchen Funkbastler vorteilhaft sein, zu wissen, wie man sich die Drosselspule selbst anfertigen kann. Folgendes Verfahren ist billig und außerordentlich einfach:

Ich habe mir z. B. 30 m baumwollumspunnenen Kupferdraht von 0,4 mm Durchmesser besorgt und so, wie ich ihn vom Händler zusammengerollt bekam, an vier Stellen mit Bindfaden fest umwickelt, um zu verhindern, daß eine Drahtschleife sich löst. Selbstverständlich muß man diese Drosselspule im Innern des Kastens befestigen, da sie sonst zu leicht beschädigt werden kann. Um auch die Handkapazität, die einem den ganzen Fernempfang verleiden kann, zu vermeiden, ist es sehr vorteilhaft, die Rückseite der Montageplatte mit geerdeter Metallfolie zu belegen. Staniol eignet sich vorzüglich dazu.

Dieter Möhring, Schüler.

*

Amerikaempfang ?

Magdeburg, Ende Dezember.

In der Nacht vom 7. zum 8. Dezember bekam ich den Einfall, einmal Amerikaempfang zu versuchen. Ich schaltete also die Antenne ein und suchte. Nach wenigen Minuten, es war

2.50 Uhr Nachts, hörte ich auf Welle etwa 370 m Musik. Anfangs verzerrt. Nachdem ich den Sender klar und rein hatte, was ebenfalls sehr leicht gelang, konnte ich feststellen, daß es ein englisch sprechender Ansager war. Ich hörte dann ein Duett, vorgetragen von einem Herrn und einer Dame, ferner einen Klaviervortrag und dann Sprechen.

Auf derselben Gradstellung des Kondensators erschien auf einmal zu meiner größten Verwunderung ein weiterer Sender mit einer bedeutend größeren Lautstärke, der Jazz-Musik brachte. Derselbe meldete sich ebenfalls auf Englisch mit kolling, was ebenfalls so klang als Daventry-kolling. Ich verstehe aber Englisch nicht.

Beide Sender hörte ich sehr gut, solange sie nicht zu gleicher Zeit arbeiteten, andernfalls kam der bekannte Überlagerungston zum Vorschein, der etwas störte. Ich hörte auf anderen Wellen noch Sender, ohne diese klar einzustellen. Habe ich nun amerikanische Sender gehört oder waren es englische?

Mein Gerät besteht aus einem 4-Röhrenempfänger, 1 Audion, 1 HF und 2 NF selbstgebaut, unter bester Leitungsführung, Draht 2 mm, selbstgewickelten Ledionspulen und Hochantenne eindrähtig von 25 m Länge und etwa 20 m Ableitung.

War es Amerika und hat ein anderer Funkfreund diese Sender gehört?

B. Wolff.

*

Wer hat Schwingdetektoren erprobt?

Wir veröffentlichen diese Anregung in der Hoffnung, daß einige Funkbastler über Erfahrungen mit Schwingdetektor-Empfängern zu berichten wissen mit genauer Angabe aller Daten.

Berlin-Charlottenburg, Ende Dezember.

Im Jahrgang 1924 des „Funk“ erschienen mehrere Aufsätze über die „Lossowsche“ Entdeckung der schwingenden Detektoren. Wie ich verschiedentlich erfahren habe, sollen jetzt wirklich brauchbare Detektor-Apparate für Fernempfang bzw. Verstärker existieren.

Ein ganzes Heer von Detektor-Bastlern wäre sicher mit mir der Schriftleitung des „Funk“ sehr dankbar, wenn in unserer Zeitschrift einmal Näheres über diese Empfänger gesagt würde, unter Beifügung einer ausführlichen, leicht verständlichen Bauanleitung, die es ohne große Kosten und zweckloses Probieren gestattet, einen brauchbaren Schwingdetektor-Empfänger oder -Verstärker zu bauen, mit dem man auswärtige Sender einwandfrei empfangen kann. Denn durch das immer mehr verknöchernde „Opern“-Programm der Berliner Funk-Stunde, das sich immer weiter von der mit so großem Geschrei gepriesenen „Volkstümlichkeit“ des Rundfunks entfernt, ist man zum Empfang auswärtiger Sender angewiesen.

W. Probst.

Auch im neuen Jahrgang des „Funk-Bastler“

wird zuweilen auf ältere Hefte hinweisend oder erinnernd zurückgegriffen, weil die Lebensdauer des „Funk-Bastler“ nicht wie sonst vielleicht bei Zeitungen nur bis zum Erscheinen der nächsten Nummer währt, sondern weil unsere Freunde und Leser gewöhnt sind, unsere Vorschläge, Anregungen und Bauanleitungen selbst zu prüfen und zu erproben, weil wir Wert darauf legen, ihre Erfahrungen und Erfolge mitzuteilen. Denn eine Zeitschrift wie diese soll nicht bedrucktes Papier, sondern

ein lebendiger Vermittler zwischen Technik und Funkfreunden

sein, zwischen den Bastlern untereinander, zwischen Wissen und Praxis, zwischen Frage und Auskunft.

Um neu hinzutretenden Lesern des „Funk-Bastler“ — bisher haben sich über zehntausend gemeldet — den Eintritt in diese lebendige Gemeinschaft zu erleichtern, sind wir bereit, auf Bestellung beim Verlag

ältere Hefte zum Preise von 30 Pf.

abzugeben. Der Jahresband des „Funk-Bastler“, in Leinen schön und haltbar gebunden, über 600 Seiten stark, kostet Rm. 10 — und ist ebenfalls zu beziehen von der

Weidmannschen Buchhandlung, Berlin SW68