

FUNK BASTLER

FACHBLATT DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E.V.

Aktuelle Berichterstattung durch den Rundfunk

Die Technik des beweglichen Kurzwellen-Zwischensenders

Von F. Weichart

In der letzten Zeit tritt immer häufiger die Forderung nach aktueller Berichterstattung durch die Rundfunktender auf.

In gewisser Weise übt der Rundfunk eine solche ja schon seit je; denn wenn beispielsweise über den Ausfall von Wahlen bereits unmittelbar nach dem Bekanntwerden der Ergebnisse den Hörern Mitteilungen zugehen, so ist das bestimmt schon „aktuell“. Noch aktueller ist beispielsweise die Berichterstattung bei Pferde- oder Autorennen, die den Rundfunkhörer die Möglichkeit gibt, die einzelnen Phasen des Kampfes mitzuerleben.

Und doch ist das immer noch nicht aktuell genug. Bei der Übertragung derartiger Wettkämpfe usw. handelt es sich nämlich stets um Ereignisse, die programmäßig vorher bestimmt sind und deren Zeitpunkt bereits lange vorher bekannt ist. Allen diesen Übertragungen ist daher gemeinsam, daß die betreffende Sendegesellschaft in der Lage ist, rechtzeitig vorher die Durchschaltung und unter Umständen auch die Neuverlegung von Leitungen bei der Reichspost zu beantragen.

Die Berichterstattung macht in diesem Falle keine weiteren Schwierigkeiten. Einige Zeit vor der Übertragung erscheint ein Techniker mit Mikrophon und Vorverstärker an Ort und Stelle, schließt an den Ausgang des Verstärkers die fertig vorbereitete Leitung an, und schon kann die Übermittlung beginnen. Mit einer Ausnahme allerdings. Nicht ganz so einfach ist die Sache nämlich dann, wenn der Berichterstatte, z. B. bei einer Ruder- oder Segelregatta, auf einem sich bewegendem Fahrzeug aufgestellt ist.

Nicht minder erschwerend sind die Umstände, wenn der Berichterstatte sich zwar nicht dauernd bewegt, aber beauftragt oder genötigt ist, während der Berichterstattung öfter seinen Standort zu wechseln. In diesem Falle muß natürlich für jeden Standort eine besondere Leitung zur Verfügung stehen, sofern die einzelnen Standorte nicht so nahe beieinander liegen, daß das mitgeführte bewegliche Kabel von allen Punkten bis zu dem Leitungsanschluß reicht. Hat dies Kabel etwa eine Länge von 100 m, dann ist der „Aktionsradius“ des Berichterstatte ein Kreis von 200 m Durchmesser mit dem Leitungsanschluß als Mittelpunkt.

Nun gibt es aber auch Geschehnisse, deren Eintreten überhaupt nicht im voraus bekannt sein kann; wir brauchen nur an Naturereignisse aller Art zu denken. In diesem Falle besteht beispielsweise die Möglichkeit, von dem nächsten Fernsprechanhluß aus zu berichten.

Schließlich kommt es vor, daß zwar der Ort des Ereignisses im voraus bekannt ist, nicht aber der voraussichtliche Standort des Berichterstatte, wie es bei Automobil- oder Radrennen, bei der Landung von Luftfahrzeugen, bei öffentlichen Empfängen, bei Umzügen und ähnlichen Vorgängen der Fall sein kann.

Dann wäre es natürlich erwünscht, den „Aktionsradius“

des Berichterstatte sehr erheblich zu vergrößern und ihn soweit wie möglich von jeder festen Bindung überhaupt unabhängig zu machen. Das ist möglich mit Hilfe eines beweglichen Kurzwellen-Zwischensenders.

*

Ein hierzu geeignetes Gerät haben wir im Reichspostzentralamt entwickelt. Mit ihm erfolgte bei-



Abb. 1.

spielsweise die Berichterstattung bei der Großen Grünauer Ruderregatta am 23. Juni und bei der Radfernfahrt „Rund um Berlin“ am 25. August 1929.

Es handelt sich um einen kleinen Sender, der mit einer Antennenleistung von 10 bis 20 Watt auf Wellen zwischen 50 und 110 m zu arbeiten vermag. Die Reichweite beträgt, je nach den örtlichen Verhältnissen, 1 bis etwa 5 km, in besonders günstigen Fällen auch noch mehr. Dadurch ergibt sich für den Berichterstatte als „Aktionsradius“ ein Kreis von 2 bis 10 km Durchmesser um die Empfangsstation herum. Das heißt: Der Berichterstatte kann innerhalb dieses Gebietes seinen Standort nach Belieben wechseln und sich den jeweilig vorliegenden Anforderungen anpassen.

Eine solche Einrichtung ist auf einem Lastkraftwagen in Gestalt von zwei vollständigen Sende- und Empfangsapparaturen untergebracht (Abb. 1). Als Antenne dient ein Aluminiumrohr von 7½ m Länge, das aus fünf ineinander steckbaren Stücken von je 1,60 m besteht und mit Hilfe zweier Isolatoren am Wagen befestigt wird.

Soll nun beispielsweise über eine Ruderregatta Bericht erstattet werden, dann fährt der Wagen zunächst ans Ufer und lädt die eine vollständige Station dort aus; sie wird in

das zur Begleitung des Rennens bestimmte Motorboot eingebaut. Dann begibt sich der Wagen an den vorbereiteten Leitungsanschluß und baut dort auf, d. h. er richtet seine Empfangseinrichtung zur Übertragung her. Um aber nicht nur die Berichterstattung als solche, sondern auch eine Verständigung zwischen Wagen und Boot zu ermöglichen, ist das Boot auch mit einem Empfänger und der Wagen auch mit einem Sender ausgerüstet.

Nun setzt ein „Vorbereitungsverkehr“ zwischen Boot und Wagen ein. Das Boot fährt die Rennstrecke ab und macht dabei Wechselsprechverkehr mit dem Wagen, der so die Möglichkeit erhält, seinen Empfänger günstigst einzustellen. Sollte sich herausstellen, daß die zunächst gewählte Sendewelle gestört ist, dann wird eine andere Welle in dem oben angegebenen Wellenbereich gewählt. Ist alles auf beste eingestellt, dann kann die Übertragung beginnen.

*

Bei dem bisher mit Erfolg benutzten Gerät ist der Sender in zwei Stufen aufgebaut. Die erste Stufe enthält eine Röhre RE 134 und wird durch einen Quarzkristall gesteuert. Die von ihr gelieferte hochfrequente Wechselspannung wird dem Gitter der Röhren der zweiten Stufe (zwei Röhren RE 604 parallel) zugeführt. In Zukunft werden allerdings alle diese Röhren durch einen neuen Typ, der sich zur Zeit noch in der Entwicklung befindet, ersetzt werden. Die neuen Röhren haben die gleiche Form, den gleichen Heizfaden und die gleiche Anode wie die RE 604, aber einen kleineren Durchgriff (6 bis 7 v. H.).

Die Modulation erfolgt durch zwei Röhren RE 604 in der Heisingschaltung. Die niederfrequente Spannung, die dem Gitter dieser Röhren zugeführt wird, liefert ein Reisz-Mikrophon mit einem nachfolgenden Dreiröhren-Vorverstärker in Widerstandskopplung.

Sowohl der Heiz- als auch der Anodenstrom wird einer Sammlerbatterie entnommen, ersterer einer solchen von 4 Volt, letzterer einer solchen von 200 Volt. Infolge dieser Stromlieferung durch Sammler und infolge der Verwendung eines Quarzoszillators ist die denkbar größte Konstanz der ausgesandten Wellen gewährleistet. Außerdem ergab sich durch die Quarzsteuerung das überraschende Resultat, daß sich beim Senden vom Motorboot aus der Bootsmotor selbst bei schnellstem Lauf nicht störend bemerkbar machte, daß weder eine mechanische noch eine elektrische Beeinflussung auftrat. Daß die Geräte allerdings bestens gefedert sein müssen, ist wohl selbstverständlich.

Als Empfänger wird eine einfache Audionschaltung mit kapazitiv regulierter Rückkopplung und nicht abgestimmtem Antennenkreis benutzt, hinter der sich noch eine einfache Niederfrequenzverstärkung befindet.

*

Für die Benutzung eines solchen Zwischensenders ergeben sich zwei Möglichkeiten. Erstens die oben beschriebene Verwendung zur Berichterstattung über eine Ruderregatta. Hier wird der Sender ausgeladen, und der Wagen stellt die Empfangsanlage dar. Im anderen Falle wirkt der Wagen als Sender, der Empfänger dagegen wird vorher irgendwo ausgeladen, wo sich eine behelfsmäßige Empfangsstation erstellen läßt und ein Leitungsanschluß vorhanden ist. So wurde die Vorrichtung bei der Radfernfahrt benutzt. Der Wagen stand hier als Sender in Klein-Machnow, die Empfangsstation war in Zehlendorf untergebracht. Die dabei überbrückte Entfernung betrug rund $3\frac{1}{2}$ km.

Hinter den Empfänger wird wiederum ein Dreiröhrenvorverstärker geschaltet, dessen Ausgang mit der zum Rundfunksender führenden Leitung verbunden wird.

Man darf annehmen, daß sich die Sendegesellschaften in steigendem Maße solcher Kurzwellen-Zwischensender bedienen werden. Voraussetzung eines betriebssicheren Arbeitens ist allerdings, daß der Sendewagen stets betriebsfertig und fahrbereit ist, ebenso wie ein Feuerwehrfahrzeug.

Infolge der hohen Kosten einer solchen Einrichtung dürften sich aber noch einige Schwierigkeiten ergeben, die sich voraussichtlich aber dadurch überwinden lassen, daß der Wagen nicht nur für Kurzwellensendungen benutzt, sondern allgemein als „Übertragungswagen“ eingerichtet wird. In ihm müßten sich also neben dem Kurzwellensender und -empfänger alle Geräte, die zu Übertragungen gebraucht werden, wie Mikrophone, Vorverstärker, Kabel, Batterien aller Art, Röhren usw., bequem zugänglich und betriebsbereit befinden.

*

Bei dem Motorboot bewährte sich folgende Anordnung (Abb. 2): Von dem vorderen Bootsmast wurde eine aus Zündkabel bestehende, eindrängige Antenne (L-Form) zu einem auf dem Heck behelfsmäßig aufgestellten Mast gezogen; ihr horizontales Stück war etwa 8 m lang. Als Gegengewicht diente ein um den Bootskörper herumgelegtes, gleich langes und gleichartiges Kabel. Sender und Empfänger waren in der Kajüte untergebracht, die Batterien im Heckraum. Das Reisz-Mikrophon wurde ebenfalls am Heck an einem Bügel so aufgehängt, daß der Berichterstatte einen freien Ausblick nach allen Seiten hatte.

Der als Empfangsanlage dienende Wagen stand am Ufer bei den Tribünen. Sein für Betriebsmeldungen bestimmter Sender arbeitete auf Welle 47,5 m, der Bootssender auf Welle 60 m. Die größte zu überbrückende Entfernung betrug, der Länge der Rennstrecke entsprechend, etwas mehr als 2 km. Technische Schwierigkeiten ergaben sich bei der Übertragung nicht. Die Wellen standen so fest, daß ein Nachstimmen während der zweistündigen Dauer der Übertragung nicht nötig war. Allerdings gab es trotzdem noch mancherlei unvorhergesehene Zwischenfälle. Um dem Leser eine Vorstellung von einer solchen, zunächst noch behelfsmäßigen Übertragung zu geben, sei daher noch eine kurze Schilderung der Grünauer Übertragung angefügt.

*

Um die Mittagszeit war alles fertig eingebaut, und die Verbindung bei fahrendem Boot sollte erprobt werden. Nach kurzer Fahrt auf den Langen See hinaus beginnen wir zu senden. „Bitte teilen Sie uns mit, wie Sie uns empfangen haben! Wir schalten um und gehen auf Empfang!“ Schon kommt die Antwort: „Sprache tadellos, Lautstärke sehr groß, aber leider eine unangenehme Mitteilung: Während des Fahrens ist starkes Bootsmotorgeräusch zu hören.“ Schnell wird alles genau durchgeprüft, denn wir haben keine Zeit zu verlieren. Mikrophon und Verstärker sind vollkommen in Ordnung; auch an dem Sender ist kein Fehler zu entdecken; bei stillstehendem Boot ist alles gut; auch wenn es langsam läuft, geht es noch; wird aber eine höhere Geschwindigkeit erreicht, dann meldet der Wagen sofort wieder das Auftreten der Geräusche. Zwar sind sie nicht so stark, daß die Übertragung gefährdet werden könnte, aber sie sind doch vorhanden und unangenehm; wir möchten es doch gern völlig störungsfrei haben.

Die Uhr zeigt eins, und noch keine Änderung! Wir versuchen ein anderes Gegengewicht. Vergeblich!

Da im Empfänger eine überreichliche Lautstärke zur Verfügung steht, vermindern wir den Modulationsgrad unseres Senders; die Störungen werden zwar geringer, aber weg sind sie immer noch nicht! Obwohl es uns eigentlich zwecklos erscheint, versuchen wir auch noch ein anderes Mikrophon. Es hilft aber alles nichts.

Es ist zwei. In einer Stunde und fünf Minuten beginnt die Übertragung! Wir trösten uns mit dem Gedanken, daß eine geringe Geräuschamplitude ja schließlich nichts schadet, vielleicht sogar eine ganz nette „akustische Kulisse“ bedeuten kann. Schlimm ist, daß man das Auftreten des Fehlers im Boot selbst nicht beobachten kann, denn wenn der Bootsmotor mit voller Tourenzahl läuft, ist ein Abhören praktisch unmöglich; zum mindesten sind geringe Geräusche im Kopfhörer bei dem allgemeinen Lärm nicht festzustellen.

2 $\frac{3}{4}$ Uhr. Müssen an Land, um die Berichterstatte an Bord zu nehmen. Auf der Fahrt zum Start wird nochmals die ganze Anlage überprüft. Da, an dem Heizsammler des Senders ist eine Klemme locker; aber die, an der nicht die zum Sender führende Leitung, sondern die aus dem Sammler herausführende Bleileitung angeschlossen ist. Ist endlich in letzter Minute der Störenfried gefunden? Noch eine kurze Probesendung bei voller Fahrt. Und darauf die erlösende Antwort: „Keine Störung; von Geräuschen ist nicht die Spur mehr zu hören!“ Unsere Freude war begreiflich.

So konnte die Berichterstattung vom begleitenden Motorboot aus pünktlich ihren Anfang nehmen. Ein Flaggenzeichen von den Tribünen sollte anzeigen, wenn die drahtlose Übermittlung nicht funktionierte. In diesem Falle sollte vom Lande aus berichtet werden. Das Flaggenzeichen kam aber nicht...

Doch mit des Geschickes Mächten... Wir hatten gehofft, daß das Wetter sich am Nachmittag aufheitern würde. Leider vergeblich. Schon peitschen uns Regenschauer ins Gesicht; es ist ein waschechter Platzregen. Die Antennenkreisabstimmung ändert sich dabei etwas; der Antennenstrom sinkt. Durch geringes Nachstimmen ist der Schaden wieder behoben. Das erste Rennen ist übertragen!

Zurück zum Start! Eben sind wir auf der Höhe des 1000 m-Punktes, da kracht es plötzlich; Holz splittert; der Bootsmast stürzt um und damit legt sich unsere Antenne auf das Dach der Kajüte. Was ist geschehen? Wir sind mit voller Geschwindigkeit gegen ein Stahlkabel gefahren, das von dem in der Mitte des Flusses verankerten Prahm zum Ufer gezogen ist und sehr stark durchhängt.

Schnell ist der Mast wieder emporgerichtet; zum Glück

ist er an der Befestigungsstelle ausgebrochen. Ein Mann muß hinauf aufs Vorderdeck und ihn zunächst halten. Die Sendung darf nicht unterbrochen werden. Der ganze Unfall hat nur einige Sekunden gedauert. Es gelingt, in voller Fahrt ein Drahtseil, das sich im Boot vorfindet, um den Mast

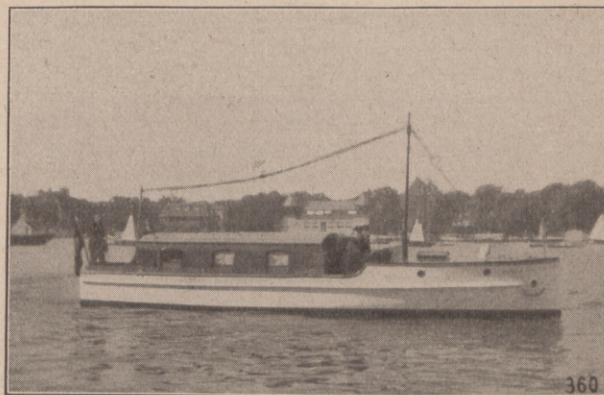


Abb. 2.

herumzuschlingen und ihn so behelfsmäßig zu verspannen. Die Lage ist gerettet!

Unser Sender lief so tadellos, daß die Übermittlung, die ohne Unterbrechung zwei Stunden dauerte, als glücklich bezeichnet werden konnte.

Und damit hatte die Berichterstattung mit Hilfe eines quartzgesteuerten Kurzwellensenders ihre Feuertaufe bestanden.

Muß der Wellenkrieg zum Wellenchaos führen?

Von Balticus

Die nachfolgenden Ausführungen, die, von einer Betrachtung der amerikanischen Verhältnisse ausgehend, die Lage in Europa beleuchten und Wege aufzeichnen wollen, die trotz der Aufstellung starker Sender das Rundfunkchaos vermeiden, decken sich zwar nicht in jeder Hinsicht mit unserer Ansicht; wir halten es aber trotzdem für nützlich, diesen Beitrag zu dem so überaus aktuellen Problem auch noch jetzt, wo manche der angeschnittenen Fragen inzwischen schon einer Lösung nähergeführt sind, zur allgemeinen Kenntnis zu bringen.

Nachdem auf der letzten Funkkonferenz im Haag in der Frage des Wettstreites der Völker Europas um die stärksten Rundfunksender wenigstens insofern eine Einigung erzielt worden ist, als man als höchst zulässige Senderstärke eine Antennenleistung von 100 kW festgesetzt hat, soll auch in Deutschland der Bau von Rundfunksendern großer Leistung planmäßig in Angriff genommen werden. Über diese Pläne der Deutschen Reichspost haben wir erst kürzlich gelegentlich eines Berichtes über eine Konferenz zwischen Vertretern der am deutschen Rundfunk beteiligten und interessierten Kreise Näheres mitgeteilt.

Es wurde wiederholt darauf hingewiesen, daß die Gefahr groß und schnelle Hilfe nötig ist. Schon jetzt sind die deutschen Sender ziemlich weit zurückgedrängt. An vielen Orten kann man feststellen, daß neben dem Bezirksender mehrere ausländische Stationen besser und daher lieber empfangen werden als der nächstbeste deutsche Sender. In Ostdeutschland gilt dies z. B. für die Sender Warschau, Kattowitz, Budapest, Kalundborg, Prag und London. Gänzlich unhaltbar sind die Zustände hinsichtlich des Stuttgarter Senders. Auch in den Sendebereichen Leipzig und Bremen werden die Empfangsverhältnisse immer unerträglicher.

Wenn Deutschland noch länger Wert darauf legt, den ihm gebührenden Platz unter den Rundfunksendern einzu-

nehmen und sich nicht einfach niederschreiben zu lassen, muß es in der Verstärkung der Sender mit dem Auslande Schritt halten. Es sollte sogar entsprechend dem Stande seiner Technik führend bleiben, obwohl es gewiß der Reichspost nicht gerade angenehm sein muß, die teuren Sender, die kaum richtig „warm geworden“ sind, schon wieder durch neue, bedeutend stärkere und entsprechend kostspieligere zu ersetzen. Die deutsche Rundfunkhörerschaft hat aber wohl ein Recht darauf, zu fordern, daß auf den deutschen Einzelwellen Sender arbeiten, die sich genügend gegen benachbarte Ausländer durchsetzen.

Die Verstärkung der Senderenergie bietet dem Rundfunkhörer zunächst einen sehr großen Vorteil: sie ist das einzige aussichtsreiche Mittel gegen die atmosphärischen Störungen, denen er sonst machtlos gegenübersteht. Zweifellos nehmen dafür aber die gegenseitigen Störungen der Sender wesentlich zu. Das erfordert aber immer selektivere Empfangsgeräte, die schließlich für die Mehrzahl der Rundfunkhörer nicht mehr erschwinglich sind. Hier liegt die Gefahr, die durch die fortschreitende Verstärkung der Senderenergien droht.

Im Hinblick auf die in Aussicht stehende Entwicklung im europäischen Rundfunkbereich ist es vielleicht interessant zu betrachten, wie man in den Vereinigten Staaten, der Heimat des Rundfunks, das Wellenproblem zu lösen versucht. Die anfängliche volle Sendefreiheit ließ bald Zustände entstehen, die eine behördliche Regelung erforderlich machten. Die dazu eingesetzte Kommission verminderte zunächst die Zahl der Sender von etwa 1600 (!) auf rund 610, von denen 70 mit Energien von 5 bis 200 kW arbeiten, etwa ebensoviel Leistungen von 1 bis 5 kW haben. Da der Wellenbereich von 1300 bis 1700 m in Amerika anderen Zwecken dienen muß und daher für den Rundfunk nicht

benutzt werden darf, waren die 610 Sender in einem Frequenzbereich von 950 kHz unterzubringen. Es war dabei noch Rücksicht zu nehmen auf etwa 50 Sender benachbarter Länder (Kanada, Mexiko usw.).

Das Ergebnis ähnelt in mancher Beziehung der europäischen Wellenverteilung. Das gewagte europäische Experiment, die den einzelnen Sendern zugestandene Bandbreite auf 9 kHz zu beschneiden, hat jedoch an der amerikanischen Wellenverteilung kein Vorbild. Jedem Rundfunksender steht in den Vereinigten Staaten ein Wellenband, „channel“, von 10 kHz Breite zu. Bei der riesigen Senderzahl kann es dann natürlich nicht ausbleiben, daß viele Sender ihre Welle mit anderen Stationen teilen müssen (Gemeinschaftswellen). In der Hauptsache sind Sender geringerer Energie, die doch nur örtliche Bedeutung haben können, auf Gemeinschaftswellen gelegt worden. Man hat sich dabei nicht damit begnügt, nur 3 bis 5 Sendern dieselbe Welle zuzuteilen. Es arbeiten z. B. auf Welle 247,8 m 37, auf 228,9 m 46, auf Welle 249,9 m sogar 48 Sender. Trotz dieser starken Zusammenfassung der Stationen auf den Gemeinschaftswellen erfreuen sich nur fünf Sender überhaupt des ungeteilten Besitzes eines „channels“. Von diesen hat der stärkste, Pittsburg, 50 kW.

Besonders schwierig erscheinen die amerikanischen Verhältnisse, wenn man untersucht, wie die Sender über das Land verteilt sind. Die Stationen sind größtenteils in Privatbesitz und werden von Industrieunternehmungen, Elektrizitätsgesellschaften usw. betrieben. Da man in Amerika keine Rundfunkgebühren kennt, müssen sich die Stationen durch ihre Reklamewirkung erhalten. Sie liegen daher in den großen Städten und Industriebezirken besonders dicht. So befinden sich z. B. in der Stadt New York einschl. Brooklyn und Schenectady nicht weniger als 24 Rundfunksender, Chicago beherbergt 18 Sender, während Los Angeles 8, Seattle (Wash.) 11, San Franzisko und Denver (Col.) je 5 Rundfunkstationen besitzen.

Wie man sieht, hat man sich in den Vereinigten Staaten über die Möglichkeit, in einer Stadt Doppel- oder gar Mehrfachprogramme zu geben, nicht lange den Kopf zerbrochen. Allerdings gibt nicht jeder Sender ein eigenes Programm, da ein großer Teil der Stationen einer der Senderketten angeschlossen ist, die ihre Darbietungen von demselben Aufnahmeraum beziehen.

Eine Anzahl Stationen arbeitet nur am Tage und gibt ihre Wellen abends anderen Sendern frei. Eine weitere Entlastung des Wellenbereiches wird dadurch erzielt, daß zwei oder gar mehrere räumlich dicht beieinander liegende Sender dieselbe Welle benutzen müssen, so daß nur jeweils einer von ihnen arbeiten kann.

Trotz dieser Maßnahmen muß der Empfang, besonders in den großen Städten der Vereinigten Staaten, mit Schwierigkeiten verbunden sein, wie wir sie in Europa bisher noch nicht kennengelernt haben. Daß diese Schwierigkeiten aber gut überwunden werden, dafür ist wohl der gewaltige Aufschwung, den die amerikanische Rundfunkindustrie genommen hat, Beweis genug. Das berechtigt uns aber noch lange nicht, es in Europa zu ähnlichen Verhältnissen im Rundfunkbereich kommen zu lassen. Amerika ist reich, und der Amerikaner kann sich im Durchschnitt einen viel höherwertigen Empfänger leisten als wir. Genau so, wie drüben fast jeder Arbeiter sein Auto hat, so vermag sich auch die Mehrzahl der amerikanischen Rundfunkhörer einen Netzanschlußapparat mit 6 bis 7 (!) Röhren und elektrodynamischem Lautsprecher anzuschaffen. Der Sechsröhrenempfänger (mit 3 bis 4 Schirmgitterröhren!) ist auch zur Zeit der Standardtyp des Rundfunkgerätes in den Vereinigten Staaten. Zu der großen Verbreitung derartiger Empfänger trägt viel bei, daß sie im Verhältnis zu ihrer Hochwertigkeit nicht nur sehr einfach bedienbar, sondern vor allem auch sehr billig sind. Es kostet z. B. einer der besten und bekanntesten amerikanischen Rundfunkapparate, ein Achtröhrengerät mit vier Schirmgitterröhren, Netzanschluß,

Bandkreisen, mit Kraftverstärker und elektrodynamischem Lautsprecher in einen Schrank eingebaut, komplett 160 Dollar. Unter Berücksichtigung der Kaufkraft des Dollars in Amerika ist dies ein Preis, zu dem man in Deutschland höchstens ein Vierröhren-Netzanschlußgerät, aber ohne Lautsprecher, mit vielleicht einer Schirmgitterröhre erhält. Außer der in Amerika möglichen Massenaufgabe spielt bei der Preisbildung entscheidend mit, daß die Rundfunkempfänger infolge Fehlens eines Langwellenbereiches nur für die Wellen 200 bis 540 m gebaut werden.

Auswechselbare Spulen, komplizierte Umschaltvorrichtungen u. dgl. sind daher unnötig. Die Abgleichung der Kreise aufeinander gestaltet sich viel leichter. Gemeinsamer Antrieb aller Drehkondensatoren ist ohne große Schwierigkeiten durchführbar. Rückkopplung ist verpönt, bei der großen Röhrenzahl ja auch zu entbehren, Sperrkreise, die bei der Menge der Ortssender doch zwecklos wären, sind kaum in Anwendung. Trotzdem scheint es mit einem amerikanischen Standardempfänger nicht schwieriger zu sein, in New York Fernempfang zu erzielen, als es in Berlin mit einem deutschen Durchschnittsrundfunkgerät ist.

Wie schon angedeutet, sind derartig hochwertige Empfänger in den Vereinigten Staaten ein zwingendes Erfordernis, für den größten Teil der europäischen und besonders der deutschen Hörerschaft unerschwinglich. Soll daher die zunächst wohl kaum aufzuhaltende Verstärkung und Vermehrung der Rundfunksender in Europa nicht endlich zu einer allgemeinen Abkehr vom Rundfunkhören führen, so muß ein Weg gefunden werden, der Fernempfang mit nach europäischen Begriffen wohlfeilen Apparaten auch in Zukunft sichert. Von einer Verbilligung der Empfänger ist in absehbarer Zeit wohl nichts Entscheidendes zu hoffen. Der Weg wird daher unbedingt über eine durchgreifende Änderung der Wellenverteilung führen müssen.

Vor allem ist es das den Sendern zugestandene schmale Frequenzband von nur 9 kHz, das den wunden Punkt der jetzt in Kraft befindlichen Wellenverteilung bildet. Die Verstärker- und Modulationseinrichtungen der Sender sind ebenso wie die Niederfrequenzverstärker der Empfänger zum großen Teil so dimensioniert, daß sie Frequenzen von etwa 30 bis 8000 kHz wirklichkeitsgetreu verarbeiten. Das bedeutet aber, daß die Sender zwei Seitenbänder von je etwa 8 kHz Breite ausstrahlen, daß ihr Frequenzspektrum also einen Bereich von 16 kHz umfaßt. Zwei derartige Sender, die nur einen Frequenzabstand von 9 kHz voneinander haben, müssen sich also mit ihren Seitenbändern zum größten Teil überdecken. Bei gleicher Empfangsintensität bleibt von jedem Sender nur die Trägerwelle und etwa 1000 Hertz eines Seitenbandes von Überlagerungen frei. Das Resultat ist ja wohl jedem, der sich in letzter Zeit um Fernempfang bemüht hat, aus eigener Erfahrung bekannt. Zum Glück ist die Energie der Seitenfrequenzen verhältnismäßig gering. Außerdem haben ja auch zwei frequenzbenachbarte Sender infolge verschiedener Entfernung und Energie kaum je die gleiche Empfangsintensität, sonst wären die Zustände schon längst unhaltbar geworden. Der stärkere Sender ist Sieger im Empfangswettbewerb.

Gegen restliche Überlagerungen bzw. Überdeckungen muß bei einfacheren Empfängern meist schärfstes Anziehen der Rückkopplung helfen, ein Gewinn an Selektivität, der mit mangelhafter Güte des Empfangs bezahlt wird. Haben die Sender nicht den ihren Seitenbändern entsprechenden Frequenzabstand, dann hilft selbst der Empfang mit Sieb- oder Bandkreisen nichts. Von den vielen Sendern, denen durch das enge Zusammenrücken eine Einzelwelle gegeben werden konnte, sind denn auch außer dem Bezirkssender selbst auf dem Lande nur etwa zehn besonders starke einigermaßen einwandfrei, d. h. ungestört bzw. ohne daß man im Empfänger die Seitenbänder übermäßig beschneiden muß, aufnehmbar. Alles andere geht in dem allgemeinen Tumult auf den niederen Rundfunkwellen unter. Der stärkste Sender hat das Wort. Nicht viel anders würde es sein, wenn

alle Sender die gleiche Energie hätten. Dann wären eben die zehn Sender mit der geringsten Entfernung vom Empfangsort bevorzugt.

Was kann zur Abhilfe dieser Zustände geschehen? Wenn die Rundfunksender sich dazu verstehen würden, Einrichtungen zu treffen, die ein Ausstrahlen von Seitenbändern über 4,5 kHz Breite verhindern, wären bei einem Frequenzabstand der Sender von 9 kHz Überdeckungen der Seitenbänder vermieden. Es erscheint jedoch sehr fraglich, ob sich die Rundfunkstationen zu einer derartigen Einschränkung, die zu einer Verminderung der Güte auch des Ortsempfangs führt, herbeilassen werden. Der Wettbewerb erstreckt sich ja nicht nur auf die Energie, sondern auch auf die Qualität des Dargebotenen. Außerdem bleibt dabei die Gefahr bestehen, daß die Sender sich bei weiterer allgemeiner Verstärkung der Energie in größerem Maße mit ihren Trägerwellen überlagern.

So zeigt sich denn nur noch ein Mittel, eine allgemeine Besserung der Fernempfangsverhältnisse zu erzielen: die Vergrößerung des Frequenzabstands der Sender. Es dürfte nur wenig Erfolg zeitigen, wenn wieder auf den früheren Frequenzabstand von 10 kHz zurückgegangen würde. Ideal wäre ein Frequenzabstand von etwa 16 kHz. Doch dafür ist der Frequenzbereich, der für die niederen Rundfunkwellen zur Verfügung steht, zu gering, ist die Zahl der Sender bzw. der Länder, die in Europa gehört werden wollen, zu groß. Das Frequenzband, in dem die vielen Sender unterzubringen sind, umfaßt 950 kHz, wie schon oben angeführt. Wenn hierfür 600 kHz den Sendern auf Einzelwelle zur Verfügung gestellt werden, so lassen sich bei einem Frequenzabstand der Sender von 15 kHz 40, bei 12 kHz Frequenzabstand 50 Sender in diesem Bereich unterbringen. Die letztere Zahl ist wohl genügend groß, um nicht nur alle Länder Europas zu berücksichtigen, sondern auch darüber hinaus verschiedenen Staaten entsprechend ihrer Größe, Einwohnerzahl und sonstigen Bedeutung mehrere Einzelwellen zuzuteilen. Bei einem Frequenzabstand von 12 kHz könnte aber schon auf guten Empfang aller 50 Sender auf Einzelwelle mit verhältnismäßig einfachen Apparaten gerechnet werden. In einiger Entfernung von einem Ortssender dürfte dazu schon das Dreiröhrengerät mit Rückkopplung, das in Deutschland so große Verbreitung gefunden hat, ausreichend sein. Die geringe Intensität der Seitenfrequenzen über 6 kHz würde störende Überdeckungen auf ein sehr geringes Maß herabsinken lassen. Die Gefahr des gegenseitigen Überschreiens der Sender wäre gebannt, eine Beschränkung der Senderleistungen nicht nötig. Das Gegenteil könnte sogar erwünscht sein. Das Resultat wäre besserer Fernempfang auch im Sommer.

Nun zu den Gemeinschaftswellen. Da ein Sender auf Gemeinschaftswelle für den Fernempfang doch nicht in Frage kommt, ist für ihn auch die für die Einzelwelle erwünschte freizuhaltende Bandbreite nicht erforderlich. Es könnte hier bei der bisherigen Bandbreite von 9 kHz bleiben. Um diese Möglichkeit voll auszunutzen, würde es sich wohl empfehlen, die Gemeinschaftswellen nicht wie bisher über den ganzen Rundfunkwellenbereich zu verteilen, sondern sie alle zusammen in seinen unteren Teil zu verlegen. Es würde dann nicht mehr vorkommen, daß ein schwacher Sender, der etwas von seiner Gemeinschaftswelle abgerutscht ist, einen Einzelwellensender derart überlagert, daß der Empfang schon in verhältnismäßig geringer Entfernung völlig verdorben wird. Die gleichzeitige Zuteilung der längeren Wellen (über 300 m) an die Einzelsender brächte diesen die Vorteile der größeren Reichweite auch am Tage, geringerer Schwunderscheinungen, ermöglichte ihnen die Anwendung größerer Antennen, höherer Masten usw.

Diese Regelung hätte allerdings den Nachteil, daß für einen Hörer, der in der Nähe eines Senders auf Einzelwelle wohnt, die Fernempfangsbedingungen schlechter werden, da sich die Einzelwellen ja jetzt alle dicht um die des Ortssenders gruppieren und nicht mehr so wie bisher über

die ganze Skala verteilt sind. Der Nachteil, der sich auf besonders ungünstige Fälle beschränkt, erscheint jedoch kaum schwerwiegend genug, die Vorzüge dieser Regelung aufzuheben, zumal ja für den Fernempfang auch noch die Wellen über 1000 m zur Verfügung stehen. Es ist dies einer der Gründe, die dafür sprechen, die Rundfunkwellen über 1000 m beizubehalten, trotzdem die Abschaffung dieser Wellen, wie das Beispiel Amerikas zeigt, auch ihre Vorzüge hat. Besonders erfreut würden über eine Abschaffung der langen Rundfunkwellen aber die Behörden, Post, Eisenbahn, Polizei, Heer und Marine usw. sein, die sich jetzt den Bereich mit den Rundfunksendern teilen müssen, ein Zustand, bei dem beide nicht gerade gut wegkommen. Wenn aber die zur Einführung breiterer Frequenzbänder bei Einzelsendern unter 540 m zu beseitigenden Widerstände und Hemmungen schon sehr groß sein werden, so ist an ihre Überwindung zwecks Beseitigung der Rundfunkwellen über 1000 m wohl nicht zu denken. Bei diesen Wellen erscheint selbst die Zuteilung breiterer Frequenzbänder kaum durchführbar, da sich wohl keins der beteiligten Länder verdrängen lassen wird und die Maßnahme sich ohne Verminderung der vorhandenen Sender eben nicht durchführen läßt. Ist es doch bisher noch nicht einmal möglich gewesen, alle Sender zu veranlassen, sich genau an die zugewiesenen Wellen zu halten.

Kurz seien jedoch noch einmal die Vorschläge zusammengefaßt, deren Durchführung möglich erscheint:

Verlegung aller Einzelwellen nebeneinander in den Bereich über 300 m, Frequenzabstand 12 bis 15 kHz, entsprechende Verminderung der Einzelwellen auf 40 bis 50, Zuteilung von Einzelwellen nur an die stärksten Sender. Verlegung aller Gemeinschaftswellen in den Bereich unter 300 m, Frequenzabstand 8 bis 10 kHz. Erfolg: guter Fernempfang fast aller Sender auf Einzelwelle selbst mit billigen Geräten, keine Überlagerungen und Überdeckungen, kein Beschneiden der Seitenbänder im Empfänger nötig, daher erhöhte Güte der Wiedergabe.

Als notwendig dürfte sich dabei aber eine Begrenzung der Energie der Sender auf Gemeinschaftswelle erweisen, deren Zahl hingegen vorläufig noch erheblich steigen kann, bevor es notwendig wird, 40 auf eine Welle zu legen. Wenn es so weit kommt, hat jede mittlere Stadt Europas ihren Ortssender. Dann ist auch an jedem Ort Detektorempfang mindestens eines Senders möglich, wenn der Detektor vorher nicht eines sanften Todes gestorben sein wird.

Auch der Arzt darf den Rundfunk nicht stören

In einem vom Deutschen Funktechnischen Verband durchgeführten Prozeß gegen einen Arzt, der verschiedene Rundfunkhörer durch den Betrieb seiner elektromedizinischen Apparate im Rundfunkempfang störte, hat das Amtsgericht Karlsruhe unter dem 4. Dezember 1929 für Recht erkannt:

„Der Beklagte wird verurteilt, an den Wochentagen in der Zeit von 12.30 bis 14.30 Uhr und von 20.00 bis 24.00 Uhr, an den Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 11.00 bis 24.00 Uhr Störungen des Rundfunkempfangs des Klägers, die durch Inbetriebnahme elektrische Schwingungen erzeugender elektromedizinischer Apparate entstehen, bei Vermeidung einer Geldstrafe in unbeschränkter Höhe oder einer Haft bis zu sechs Monaten für jeden Fall der Zuwiderhandlung zu unterlassen.

Die Kosten des Gerichtsstreites werden dem Beklagten auferlegt. Das Urteil ist vorläufig vollstreckbar.“

Die Entscheidungsgründe sind außerordentlich interessant; wir werden in Heft 52 des „Funk“ mit einem ausführlichen Artikel aus berufener Feder noch darauf zurückkommen.

Bestrafte Schwarz Hörer

In den Monaten Juli bis September 1929 sind wegen nichtgenehmigter Errichtung oder nicht genehmigtem Betrieb von Funkanlagen 217 Personen rechtskräftig verurteilt worden, gegenüber 177 im gleichen Zeitraum des Vorjahres und 238 in den Monaten April bis Juni 1929.

Sir Humphry Davy's Wirken im Dienste der Funktechnik

Von

Ing. B. Duschnitz

Am 17. Dezember 1778 wurde Humphry Davy als ältester Sohn eines wenig bemittelten Holzschnitzers in der kleinen Hafenstadt Penzance der südwestlichen Grafschaft Cornwall geboren. Schon mit 15 Jahren galt seine Schulerziehung als abgeschlossen, und so kam er 1795 zu einem Chirurgen, der nebenbei das Apothekergewerbe betrieb, in die Lehre. Dort erwachte in ihm reger Wissensdurst, der ihn zu zahlreichen Wissenszweigen führte. In dem Bestreben, auch chemische Studien zu treiben, richtete sich Davy ein kleines Laboratorium für praktische Experimente ein. Ungewöhnlich umfangreich war sein Lehrplan, den er in wenigen Jahren durchführte. Bald war er so weit, daß er auch in noch unerforschte Gebiete eindrang und diese auf experimentellem Wege zu erschließen trachtete, und bereits 1798 stand Davy in brieflichem Meinungsaustausch mit dem Arzt Dr. Beddoes über Probleme von Wärme und Licht.

Dr. Beddoes, bekannt durch die Anwendung des Ätherrausches als künstliches Schlafmittel, gründete in Bristol ein „Pneumatisches Institut“, an dem Davy vom Jahre 1799 an als Verwalter wirkte. Für seine Beobachtungen setzte er auch sein Leben aufs Spiel, wenn er Versuche mit sich selbst durchführen ließ, um festzustellen, daß Stickoxydul, in geeigneter Dosis eingeatmet, ausgelassene Fröhlichkeit, Lachlust usw. bewirkt. Durch diese und andere Arbeiten lenkte Davy die Aufmerksamkeit der Gelehrten Englands rasch auf sich und ebnete sich so die Wege zu einer glänzenden Laufbahn.

Schon 1801 wurde Davy Dozent an der Royal Institution in London. Seine Vorlesungen bildeten, mit gut gelungenen Experimenten gewürzt, ein wissenschaftliches Ereignis. 1802 war er demzufolge bereits Professor der Chemie.

Seit 1800 benutzte Davy in seinen Experimenten auch die Voltasäule und baute sie nach und nach zur mächtigsten Batterie aus. Mit ihrer Hilfe vollführte er die großartigsten wissenschaftlichen Leistungen jener Zeit. 1806 und 1807 hielt er Vorlesungen hierüber, die wesentliche Grundlagen der heutigen Elektrochemie bilden. Das Bedeutsamste aber war die Entdeckung des Kaliummetalls, das heute in den Photozellen der Fernsehapparate verwendet wird.

Als die Davyschen Versuche, die zu dieser Entdeckung führten, bekannt wurden, gingen die Gelehrten der übrigen Länder daran, sie zu wiederholen; infolge unzureichender Batterien gelangen sie aber nur wenigen, bewirkten aber immerhin, das Voltas Erfindung nicht mehr in Vergessenheit geriet und sich die junge Elektrizitätslehre rasch zu entfalten begann.

Auf die Entdeckung des Kaliums folgte die des Natriums, Bariums, Strontiums, Kalziums, Magnesiums und Chlors ebenfalls durch Davy. Seine für die Chemie und Elektrochemie grundlegenden Erfolge verschafften ihm die Mittel zum Bau einer Riesebatterie mit 2000 Plattenpaaren, mit deren Hilfe er Mitte 1810 eine seiner glänzendsten Vorlesungen hielt. Platin und Iridium wurden augenblicklich geschmolzen und die ebenfalls als unschmelzbar gehaltene Kohle wurde durch Davy im luftleeren Raume zur Verdampfung gebracht, als wäre sie nie vorhanden gewesen.

Mit dieser mächtigen Batterie erzeugte Davy den elektrischen Lichtbogen zwischen Kohleelektroden bis zu 4 Zoll Länge. Erst später schuf er den Namen „Lichtbogen“, der sich bis heute erhalten hat. Damit wurde Davy zum Vater der zahlreichen Lichtbogenapparate, wie Bogenlampen, Projektionslampen, die auch heute noch in der Beleuchtungs- und Reproduktionstechnik usw. eine große Rolle spielen und auch beim Bildfunk unentbehrlich sind. 1821 gelang es ihm, den Lichtbogen mittels eines kräftigen Magneten zur Ablenkung zu bringen, und wenn wir von Blasmagneten hören, die z. B. bei der elektrischen Lichtbogenschweißung unentbehrlich sind, so sind sie Davy zu verdanken.

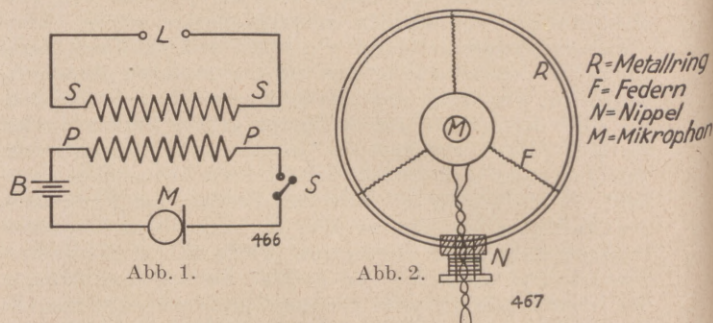
Gleich bei seinen ersten Versuchen brachte Davy mittels der Voltabatterie einen Platindraht zum hellen Leuchten und schuf so den ersten Glühlampenleuchtfaden, der auch

zum Vorbild der Radoröhren-Heizfäden wurde. Selbst Edison konnte sich noch 1879 nur schwer von der Platinalampe trennen, die also bis zu Davy zurückreicht. Aber auch der Kohleleuchtkörper stammt von Davy.

1812 erhielt Davy die Ehrung „Sir“, 1818 wurde ihm der Titel eines Barons verliehen und 1820 die höchste wissenschaftliche Ehrung Englands durch Ernennung zum Präsidenten der Royal Society in London. Am 29. Mai 1829 starb er nach einem arbeitsreichen Leben.

Eine Lautsprecher-Besprechungsanlage

In nachstehendem sei kurz die Selbstanfertigung eines „Heimsenders“, d. h. einer Anlage zur Besprechung des



eigenen Lautsprechers, beschrieben. Eine derartige „Sendeanlage“ kann sich jeder Funkbastler unter Aufwendung geringer Kosten leicht selbst herstellen.

Das Schaltprinzip ist aus Abb. 1 ersichtlich. Der aus einer zweizelligen Batterie B kommende Strom geht über das Mikrophon M, den geschlossenen Schalter S in die Primärspule P zurück zur Batterie B. Die Sekundärspule S dient zur Weiterleitung der Schwingungen in einen Lautsprecher, Kopfhörer oder Verstärker.

Der Vorgang der Umsetzung von Sprache in Stromschwankungen dürfte bekannt sein: Die im Mikrophon befindlichen Kohle-

körner werden nämlich beim Besprechen mehr oder weniger erschüttert, wodurch Stromschwankungen entstehen. Im Sekundärkreis werden daraufhin Wechselströme erzeugt, die im Lautsprecher ohne Benutzung eines davor geschalteten Verstärkers

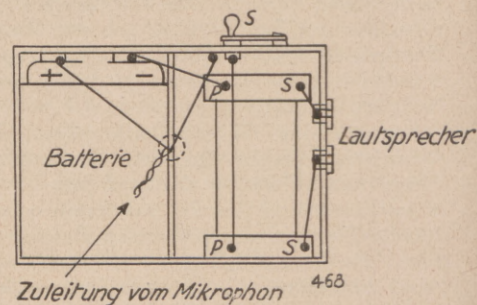


Abb. 3.

in der gleichen Lautstärke wahrnehmbar sind wie die des in das Mikrophon Sprechenden.

Zum Bau benötigt man:

- 1 Mikrophon (Ortsbetrieb OB) mit Kugel- oder Körnerfüllung, 8—15 Ohm, etwa 200 mA;
- 1 Batterie, etwa 3 Volt;
- 1 Schalter;
- 1 Induktionsspule, primär 0,8 Ohm, etwa 250 Windungen, sekundär 200 Ohm, etwa 3900 Windungen (Posttyp).

Das Mikrophon muß federnd aufgehängt werden, wie es etwa Abb. 2 zeigt. Die günstigste Unterbringung und Schaltung sämtlicher Teile ist gleichfalls aus den Abbildungen zu ersehen, doch bleibt es jedem einzelnen überlassen, auch eine andere Anordnung zu treffen.

Kurt Küllmann.

Die Modernisierung veralteter Empfangsgeräte

Von

Erich Schwandt

Es ist kein sehr angenehmes Gefühl, einen Empfänger in seinem Besitz zu wissen, der einige Jahre alt ist, und dessen Schaltung, Konstruktion und Leistung den Anforderungen von heute nicht mehr entsprechen. Ich denke hier nicht so sehr an die Empfänger, die sich im Besitz wirklicher Funkbastler befinden, sondern meine die selbstgebauten und auch gekauften, mit denen Laien und technisch weniger interessierte Funkfreunde arbeiten. Denn der Funkbastler nimmt aus sich heraus alle Neuerungen und Verbesserungen am Empfänger vor, über die er in den Funkzeitschriften liest, während der Funkfreund, dem Programm und störungsfreier Empfang die Hauptsache sind, möglichst lange Zeit mit einem Gerät arbeiten will, ohne daß sich Änderungen als notwendig erweisen.

Gerade bei solchen Geräten ist eine Modernisierung notwendig, denn in ihnen gelangten häufig Teile zur Verwendung, die nicht den heute als selbstverständlich geltenden

oder doch nicht mehr ganz sicheren Verbindungsleitungen und alle Schäden an Spulen, Anschlüssen, Kondensatoren usw. auffallen. Sind Verbindungsleitungen, z. B. durch zurückgebliebene Löt säure angegriffen, so müssen sie erbarmsungslos entfernt und durch neue ersetzt werden. Es ist besser, die ganze Schaltung neu zu verdrahten, als eine solche unsichere Leitung im Empfänger zu lassen.

Ehe man an die Herstellung der neuen Verbindungsleitungen geht, ist die Schaltung genau zu prüfen, und es ist zu überlegen, wo Verbesserungen der Prinzipschaltung, der Leitungsverlegung oder auch der Einzelteile möglich sind.

A. Die Modernisierung der Schaltung.

An älteren Empfangsgeräten wird zumeist die Trennschärfe bemängelt. Sieht man sich die Schaltungen daraufhin genauer an, so muß man feststellen, daß die Antenne oft unmittelbar an das Gitter angeschaltet ist. Der

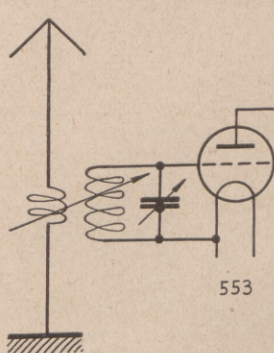


Abb. 1. Günstigste aperiodische Ankopplung der Antenne durch besondere Antennenspule.

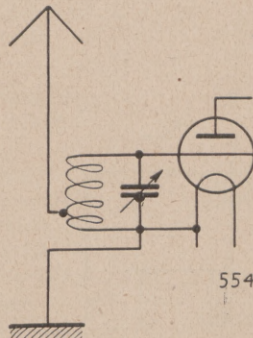


Abb. 2. Läßt sich eine besondere Antennenspule nicht anwenden, so zapft man die Gitterspule an.

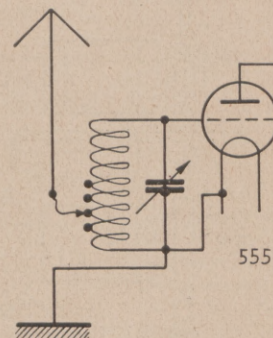


Abb. 3. Eine veränderliche Antennenkopplung erhält man, wenn man der Gitterspule mehrere Anzapfungen erteilt.

Anforderungen an elektrische Güte und mechanische Festigkeit entsprechen; auch die Schaltung ist in vielen Fällen verbesserungsbedürftig. Die nachstehenden Ausführungen über die Modernisierung solcher Geräte dürfen deshalb von all denen übergangen werden, die einen modernen oder doch immer wieder nach neuesten Schaltungen umgebauten Neutro-, Super- oder Schirmgitterempfänger ihr Eigen nennen; sie sind jedoch für die bestimmt, die mit ihrem Empfänger, der nun schon einige Jahre Dienst tut, seit einiger Zeit nicht mehr ganz zufrieden sind und doch nicht recht wissen, was sie tun sollen.

Ehe man an eine Modernisierung denkt, untersuche man den Empfangsapparat sehr gründlich auf durch Staub gebildete Nebenschlüsse, unsichere Kontakte, gebrochene oder dicht vor dem Abreißen stehende Spulenanschlüsse, lockere Befestigungs- und Klemmschrauben, oxydierte Verbindungsleitungen, lockere Kondensatoren- und Drehwiderstandsachsen, wackelnde Knöpfe und gelockerte Lötstellen. Der Empfänger muß auch in seinem Innern einer gründlichen Reinigung unterzogen werden; man blase ihn sorgfältig aus, lockere aber während des Blasens den Staub durch einen kleinen, nicht zu weichen Haarpinsel. Ist diese Arbeit beendet, so muß man die Sicherheit haben, daß wirklich nirgends auf den Montageplatten oder an den Einzelteilen Staub haften geblieben ist, vor allem nicht an Röhrenfassungen, Hochfrequenztransformatoren, Spulenfassungen und Kondensatoren. Bei dieser Generalreinigung, die mit jedem Empfänger jährlich wenigstens einmal vorgenommen werden sollte — man glaubt gar nicht, wieviel Staub mit der Zeit durch die Ritzen des Gehäuses dringt und sich im Innern festsetzt! —, werden einem schon sämtliche defekten

dadurch bedingten schlechten Selektivität kann durch eine sogenannte aperiodische Ankopplung der Antenne abgeholfen werden. Man versuche die Schaltungen so zu ändern, daß sich eine Anordnung nach Abb. 1 oder 2 ergibt. In Abb. 1 wird eine besondere Antennenspule gebraucht; diese Schaltung hat den Vorteil, daß sie sich jeder Antenne ideal anpassen läßt. Aber nicht immer kann eine Antennenspule angebracht werden, denn häufig ist im Empfänger nur ein zweipoliger Spulenhalter vorhanden, der beibehalten werden soll, oder es ist nur eine einlagige Zylinderspule als Gitterspule benutzt, und man weiß nicht, wo man die besondere Antennenspule anbringen soll. In solchen Fällen greift man zweckmäßig zur Schaltung Abb. 2. An der Gitterspule ist eine Anzapfung anzubringen, und zwar zählt man vom erdseitigen Anschluß der Gitterspule ab etwa ein Fünftel der Gesamtwindungszahl. Um die Schaltung der Antenne besser anpassen zu können, ist es zweckmäßig, mehrere Anzapfungen anzubringen und diese an Buchsen oder an die Kontakte eines Umschalters zu führen, wie es Abb. 3 zeigt. Es ist dann auch bei dieser beschränkt-aperiodischen Antennenkopplung möglich, den Kopplungsgrad zu verändern und die günstigsten Verhältnisse einzustellen.

Zweckmäßiger ist es, wenn sich die Schaltung der Abb. 1 verwirklichen läßt. Man sollte hier ruhig einige Unbequemlichkeiten in Kauf nehmen und eine Anordnung ersinnen, die sich in dem gerade vorliegenden Fall anwenden läßt. Ist die Gitterspule eine im Empfänger fest angebrachte, nach keiner Richtung hin kippbare oder schwenkbare Spule, so setzt man neben sie einen kippbaren Einfachspulenhalter, etwa so, wie Abb. 4 zeigt. Doch immer ist hierfür nicht Platz genug vorhanden, genau so, wie man die käuflichen

Steckspulen nur in seltenen Fällen wird verwenden können. Häufig ist aber wenigstens für Liliputspulen, deren Maße aus Abb. 5 ersichtlich sind, genügend Platz vorhanden, und es handelt sich dann nur darum, eine geeignete Kopplerkonstruktion zu finden. In manchen Fällen wird man mit einer Anordnung gemäß Abb. 6 arbeiten können; G ist die Gitterspule, L die Antennenspule (Liliput) und H der Halter, der aus Hartgummi gefertigt ist und sich in den Schlitten S der Montageplatte P verschieben läßt. Auf diese Weise läßt sich die Entfernung zwischen den Spulen und damit auch der Kopplungsgrad ändern.

Eine weitere Möglichkeit der Kopplungsänderung bei aperiodischer Antennenankopplung ist bei der Verwendung einer Schaltung gemäß Abb. 7 gegeben. Diese Anordnung wendet man an, wenn in der Nähe der Gitterspule überhaupt kein Platz ist, so daß hier eine Antennenspule angebracht werden könnte. Sie kommt hauptsächlich für Zylinderspulen in Frage, und zwar werden auf die Gitterspule 30 Windungen aufgewickelt, unter Zwischenlage eines entsprechenden Streifen Wellpappe, damit zwischen der Wicklung der Gitterspule und der Antennenspule ein Ab-

wechselungsmöglichkeit beibehalten wird, was bei der Konstruktion gemäß Abb. 10 der Fall ist.

Nicht immer weist der Schwingungskreis die aus den Abb. 1, 2 usw. hervorgehende Schwungradschaltung auf. Oft ist bei älteren Empfangsgeräten die sogenannte „Kurzschaltung“ angewendet worden, bei der Kondensator und Spule in Serie liegen. Diese Schaltung hat infolge des großen Einflusses der Antenneneigenschaften und des kleinen Wellenbereiches, den man mit einmaligen Durchdrehen des Drehkondensators bestreicht, als veraltet zu gelten, und wo sie angetroffen wird, sollte sie stets in die normale Schwungradschaltung umgeändert werden. Es kann dazu allerdings notwendig werden, daß die Windungszahl der Spule geändert werden muß, um den normalen Wellenbereich 200 bis 600 m zu bestreichen. Um welchen Betrag, kann man vorher niemals sagen; das ist von Fall zu Fall durch einige einfache Versuche festzustellen. In zahlreichen Fällen wird es vorteilhaft sein, die in dem alten Empfänger befindlichen Spulen durch einen neuen Spulensatz zu ersetzen. Dann ist es ein leichtes, die Schaltung Abb. 1 zu verwirklichen. Über den Einbau käuflicher Spulensätze wird im Zusammen-

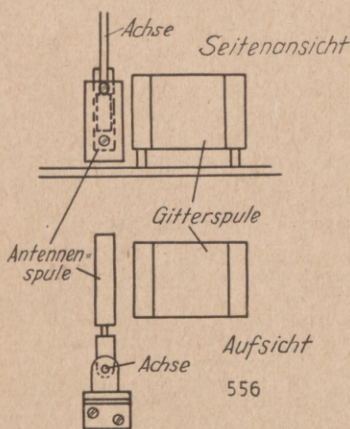


Abb. 4. Nachträglicher Einbau einer schwenkbaren Antennenspule.

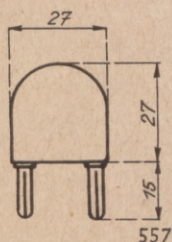


Abb. 5. Die Maße der Liliputspule.

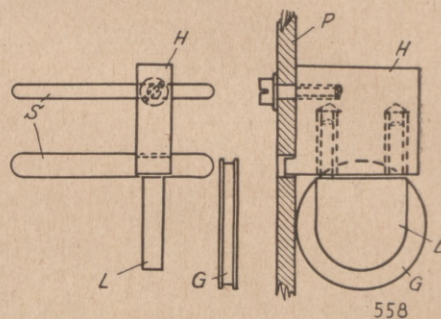


Abb. 6. Eine wenig Raum einnehmende veränderliche Antennenkopplung unter Benutzung der Liliputspule.

stand von einigen Millimetern entsteht, mit Anzapfungen von fünf zu fünf Windungen. Durch Umschalten des Antennenanschlusses kann die Kopplung verschieden fest gemacht werden.

Liegt ein Variokoppler vor, der in der Regel so geschaltet ist, daß die äußere Wicklung zusammen mit einem Drehkondensator den Abstimmkreis und die innere drehbare Wicklung die Rückkopplungsspule bildet, so kann man, wenn die Wicklungen zylindrisch sind, an Hand der Schaltung Abb. 7 eine aperiodische Antennenkopplung herstellen, indem man die Antennenspule auf die Gitterspule aufwickelt. Bei dem großen Durchmesser des Variokopplers, der meist um 80 mm herum liegt, kommt man aber mit einer kleineren Windungszahl (höchstens 20 Windungen) aus. Ist jedoch ein Kugelvariokoppler eingebaut, so stößt das Aufbringen weiterer Windungen auf Schwierigkeiten, und es empfiehlt sich eine Methode gemäß Abb. 8, nach der neben dem Koppler eine besondere Steckspule als Antennenspule angeordnet wird. Man kann die Ankopplung in gewissen Grenzen ändern, wenn man als Antennenspule solche verschiedener Windungszahl ausprobiert, besser ist es aber, wenn die Stellung der Spule veränderlich ist. Ist jedoch nicht genügend Platz vorhanden, um die Spule zu verschieben, so läßt sie sich vielleicht doch verdrehen, wodurch ebenfalls die gewünschte Kopplungsänderung erzielt wird. Die Spule muß dann auf einer Achse aus Hartgummi oder Holz befestigt werden, die durch die Frontplatte nach außen ragt und hier mit einem Knopf versehen ist, gemäß Abb. 9. Die Windungszahl einer drehbaren Antennenspule darf aber nicht zu klein gewählt werden. Zweckmäßig ist es, wenn die Aus-

hang mit der Erweiterung des Wellenbereiches im zweiten Teil dieser Arbeit noch einiges gesagt.

Die vorstehenden Ausführungen gelten für den Fall, daß die erste Röhre des Empfängers ein Audion ist, sie gelten aber auch dann, wenn sie als Hochfrequenzverstärker arbeitet. Ein Audionempfänger besitzt meist eine Rückkopplungseinrichtung; fehlen wird sie nur bei einigen sehr alten Geräten. Hier sollte sie unbedingt nachträglich angebracht werden, da die Leistungsfähigkeit des Empfängers durch Rückkopplung erheblich gesteigert wird. Es wird häufig gesagt, daß die nach Leithäuser kapazitiv regulierbare Rückkopplung der gewöhnlichen induktiv regelbaren in der Leistung überlegen wäre. Das ist bei gleich richtiger Dimensionierung nicht der Fall. Bei der Leithäuser-Rückkopplung ist aber die Regulierung bequemer, da man hierzu einen kleinen Drehkondensator benutzen kann, während die Spulen nicht bewegt zu werden brauchen. Ich will durch diese Gegenüberstellung der beiden Rückkopplungsarten nur sagen, daß es keinen sonderlichen Zweck hat, eine gut arbeitende Rückkopplung mit induktiver Regelung in eine solche mit kapazitiver Regelung umzuändern. Jedoch dann, wenn die Ankopplung der ersten Niederfrequenzröhre an das Audion nicht durch einen Transformator, sondern durch Hochohmwiderstand und Kondensator vorgenommen wird, ist die Leithäuser-Rückkopplung vorzuziehen, da sie auch bei großen Widerständen im Anodenkreis einwandfrei arbeitet. Will man einen Empfänger, der Steckspulen besitzt, mit einem Satz fester Spulen oder mit irgendeiner Umschaltspule ausrüsten, so wird man vorteilhaft von der Leithäuser-Rückkopplung Gebrauch machen,

da es konstruktiv immer einfacher ist, einen kleinen Drehkondensator einzubauen, als die Rückkopplungsspule beweglich zu machen. Von den verschiedenen Arten der durch einen Kondensator zu regulierenden Rückkopplungsschaltungen möchte ich die der Abb. 11 empfehlen, bei der — gleiche Abmessungen und Eigenschaften der Spulen vorausgesetzt — der Einfluß der Rückkopplungsänderung auf die Abstimmung am geringsten zu sein scheint. Abb. 11

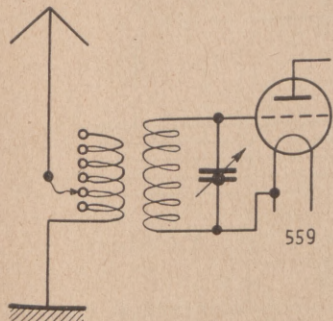


Abb. 7. Nach dieser Schaltung läßt sich auf die Gitterspule eines Variokopplers die mehrfach angezapfte Antennenspule aufwickeln.

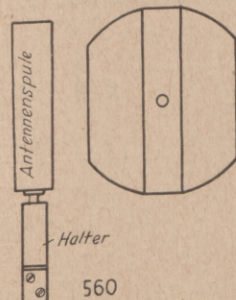


Abb. 8. So bringt man neben einem Kugelvariometer eine besondere Antennenspule an.

stellt gleichzeitig die Normalschaltung eines Audions dar, in die die Schaltungen veralteter Empfänger nach Möglichkeit stets umgeändert werden sollten.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Rückkopplung, wenn der Empfänger mit neuen Röhren ausgerüstet werden soll, wenn man also das tut, was bei den meisten mehr als ein Jahr alten Empfangsgeräten erstes Erfordernis ist. In der Regel wird der Empfänger ein wüstes Pfeifen hören lassen, und aus der Rückkopplung kommt man gar nicht mehr heraus. Das hat seinen Grund darin, daß der Rückkopplungseffekt bei den neuen, leichter schwingenden und hochwertigeren Audionröhren ein viel stärkerer ist; die Rückkopplungsspule ist viel zu groß. Man muß sie verkleinern, und nicht selten muß mehr als die Hälfte abgewickelt werden. Während die Rückkopplungsspule vor zwei, drei Jahren bei einer Gitterspule von 50 Windungen 75 oder 100 Windungen besaß, darf sie heute in der Regel nicht größer als 35 Windungen sein.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beseitigung der sogenannten Handkapazität. Man darf keine Verände-

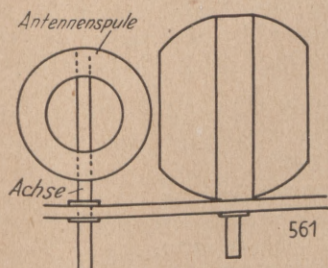


Abb. 9. Drehbare Antennenspule neben Kugelvariometer.

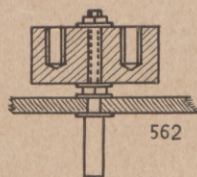


Abb. 10. Drehbarer Sockel für eine auswechselbare Antennenspule.

rung der Lautstärke und Abstimmung spüren, wenn man die Hand der Frontplatte oder einem Drehknopf nähert. Nicht immer ist hierzu eine Abschirmung der Frontplatte durch eine Metallfolie notwendig, nicht immer aber ist auch eine Metallfolie wirksam. Zunächst ist zu untersuchen, ob stets die Belegung des Drehkondensators, der die Hand am nächsten kommt, also die drehbare Belegung, die wir durch die im Knopf befindliche Metallachse gewissermaßen in der Hand haben, an Erde liegt. Der Stator soll stets mit dem Gitter bzw. beim Rückkopplungskondensator mit der Anode,

der Rotor mit der Erde bzw. mit der Heizung verbunden sein. Wo das nicht der Fall ist, pole man um. Bei Kondensatoren, deren Achse in keiner leitenden Verbindung mit einer Belegung steht, wende man die gleiche Art der Anschaltung an, um zu verhindern, daß die am Gitter liegende Belegung durch Veränderung ihrer räumlichen Stellung verschieden großen, wilden Kopplungen ausgesetzt wird. Befinden sich Spulen in der Nähe der Frontplatte, die natürlich ebenfalls handkapazitätsempfindlich sind, so ist, wenn sich die Entfernung der Spulen von der Bedienungsplatte nicht vergrößern läßt, eine Abschirmung der Frontplatte mit Metall notwendig. Dünne, z. B. 0,1 mm starke Folie sollte man aber nicht verwenden; sie ist nicht nur schwer zu bearbeiten, d. h. schlecht in eine gute glatte Lage zu bekommen, sondern auch elektrisch nicht einwandfrei. Am zweckmäßigsten hat sich Aluminiumblech von 0,5 mm bis 1 mm Stärke erwiesen, das man in gleicher Größe wie die Frontplatte benutzt und von hinten an diese anschraubt. Dabei sind die Löcher für die Achsen der Drehkondensatoren und der anderen Bedienungsgriffe, auch der Klemmen, so groß einzuschneiden, daß keine Berührung der Schirmplatte mit diesen Metallteilen stattfinden kann. Bei einfachen Audionempfängern ist eine solche Abschirmung

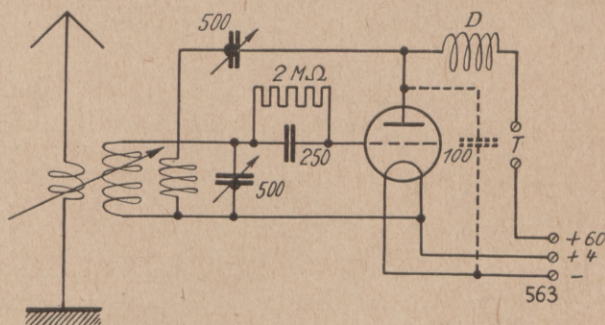


Abb. 11. Standardschaltung eines Rückkopplungsaudions.

Durch den punktiert eingezeichneten Kondensator von 100 cm, dessen genauer Wert durch Versuch festzustellen ist, ließ sich dann, wenn die Rückkopplung nicht sauber arbeiten wollte, ein guter Einsatz erzielen. Er ist also nicht immer notwendig, kann bei einem störrischen Rückkopplungsaudion aber oft eine nennenswerte Verbesserung bringen.

übrigens immer unnötig. Bei ihnen läßt sich durch richtige Schaltung der Drehkondensatoren und durch nicht zu geringen Abstand der Spulen von der Frontplatte immer eine genügende Befreiung von der Einwirkung der Handkapazität erzielen.

Etwas anderes ist es dagegen bei Empfängern mit Hochfrequenzstufen, die nicht nur eine Abschirmung der Frontplatte, sondern darüber hinaus eine vollständige Schirmung der kompletten Röhrenstufen verlangen. Bei Hochfrequenzstufen stellt die Abschirmung eine sehr wichtige und notwendige Verbesserung und Modernisierung dar. Die Änderungen der Schaltung und des Aufbaus durch sie sind aber meist so einschneidend, daß ein völliger Neubau des Empfängers, meist in größeren Abmessungen, notwendig wird. Es würde zu weit führen, in dieser Abhandlung darauf einzugehen, zumal im „Funk-Bastler“ über Panzergeräte und die Ausführung der Panzerung des öfteren gesprochen wurde¹⁾. Ich möchte hier nur bemerken, daß man auch bei der Verwendung einer Schirmgitterröhre die Panzerkästen oben offen lassen kann, ohne Rückkopplungen befürchten zu müssen. Gründlicher muß die Abschirmung nur dann vorgenommen werden, wenn man zwei Schirmgitterröhren hintereinander schaltet.

Ältere Empfänger weisen vor dem Audion häufig eine Hochfrequenzstufe auf, die nicht neutralisiert ist. Ein solcher

¹⁾ Vgl. „Funk-Bastler“, Jahr 1928, Nr. 23 und 36, Jahr 1929, Nr. 2, 6, 18, 24, 27, 37 und 48.

Empfänger läßt sich, besonders nach dem Einsetzen neuer Röhren, nicht voll ausnutzen, da er zu früh in Selbst-erregung kommt. Auch die Trennschärfe ist infolge der Überkopplung vom ersten zum zweiten Spulensatz ungenügend. Da solche primitiven Vierröhrenempfänger meist Steckspulen besitzen, die man gegen hochwertige Hochfrequenztransformatoren oder Zylinderspulen auswechseln wird, bereitet der Einbau eines Neutrons keine Schwierigkeiten. Für neutralisierte Hochfrequenzstufen verwendet der moderne Bastler in der Regel industriell hergestellte Hochfrequenztransformatoren, die einen besonderen Anschluß für das Neutron aufweisen; ich kann mich deshalb darauf beschränken, auf die verschiedenen von Einzelteil-fabriken herausgegebenen Baupläne und Schaltungen zu verweisen. Bei der Modernisierung eines mit Hochfrequenzstufen ausgerüsteten Empfängers, die hauptsächlich durch den Einbau moderner Hochfrequenzstufen bewirkt wird, sollte man sich dieser Baupläne bedienen.

Auf ausgesprochene Höchstleistungsschaltungen wie Neutrodyne- und Superheterodyne-Empfänger möchte ich hier nicht eingehen, da der Bau solcher Geräte eine so große Erfahrung und ein ständiges Mitgehen mit allen neuen Erkenntnissen der Empfangstechnik erfordert, daß die Besitzer schon aus sich bzw. an Hand der zahlreichen im „Funk-Bastler“ erschienenen Spezialaufsätze eine stetige Modernisierung durchgeführt haben werden. Dagegen möchte ich mich ausführlicher mit der Schaltung des Niederfrequenzteiles beschäftigen.

Bei älteren Empfangsgeräten, die für die damaligen Lautsprecherröhren, die in Emission und Steilheit nicht einmal an unsere heutigen Anfangsstufenröhren heranreichten, gebaut sind, ist den Niederfrequenzröhren keine besondere negative Gittervorspannung gegeben. Man hat den Fadenanschluß des Niederfrequenztransformators einfach an die negative Heizleitung gelegt, außerdem den Heizwiderstand in diese Leitung geschaltet und so den Spannungsabfall von oft nur dem Bruchteil eines Volt als Gitterspannung ausgenutzt. Setzt man in einen solchen Empfänger ohne besonderen Gitterbatterieanschluß eine moderne Lautsprecherröhre ein, so kommt nicht nur ein erheblicher Gitterstrom zum Fließen, der eine starke Verzerrung der großen Amplituden bewirkt, sondern der Anoden-Ruhestrom wird außerdem so groß, daß die Röhren überlastet werden können, auf jeden Fall aber eine schnelle Erschöpfung der Anodenbatterie erzielt wird. Die wichtigste Änderung an

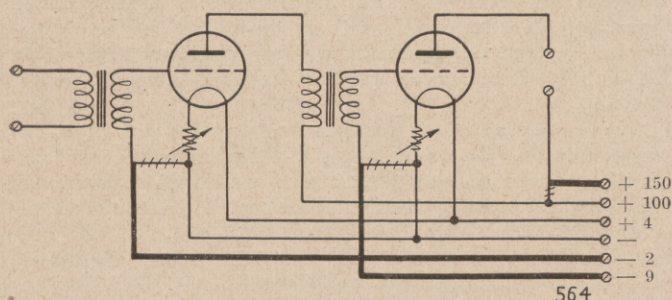


Abb. 12. Die Modernisierung eines Niederfrequenzverstärkers.

allen veralteten Niederfrequenzverstärkern ist die Herstellung eines Anschlusses für die Gitterbatterie. Man sollte sich nicht darauf beschränken, der Endröhre eine negative Gittervorspannung zu erteilen, sondern sollte auch die erste Niederfrequenzstufe mit einem Gitterbatterieanschluß versehen. Abb. 12 zeigt, wie ein Niederfrequenzverstärker alter Schaltung zu modernisieren ist; die durchgestrichenen Leitungen sind zu entfernen, die stark ausgezogenen neu zu verlegen.

Es wird sich ferner häufig als notwendig erweisen, einen transformatorgekoppelten Niederfrequenzverstärker in einen widerstandsgekoppelten umzuwandeln. In den alten Ver-

stärkern sind durchweg minderwertige Transformatoren enthalten, die eine jämmerliche akustische Qualität liefern. Gewiß ist ein Ersatz dieser Transformatoren durch moderne Konzerttransformatoren möglich, jedoch ist dieser Ersatz im Hinblick auf das Alter des Empfängers und auf die verhältnismäßig kurze Zeit, die er vielleicht überhaupt nur noch zu leben hat, aber nicht nur kostspielig, sondern die

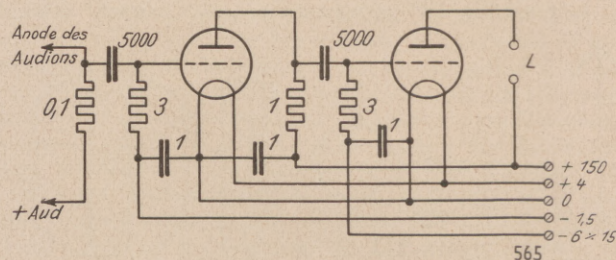


Abb. 13. Standardschaltung eines Widerstandsverstärkers.

meisten modernen Konzerttransformatoren sind so groß und schwer, daß sie in den alten Empfänger nicht ohne weiteres eingebaut werden können. Es ist einfacher, billiger und oft auch lohnender, hier die Transformatorenverstärkung in eine Widerstandsverstärkung zu ändern. Der Vollständigkeit halber sei in Abb. 13 das Prinzipschaltbild eines normalen Widerstandsverstärkers wiedergegeben, das zusammen mit dem Normalschaltbild des Rückkopplungs-Audions in Abb. 11 einen modernen, leistungsfähigen Dreiröhrenempfänger darstellt. Hier sei noch besonders auf die großen Überbrückungskondensatoren von $1\mu F$ hingewiesen, die auch für Batteriebetrieb wichtig sind, da sie das Selbsttönen, das bei Benutzung alter Trockenbatterien eintritt, vermeiden.

Die Zusammenschaltung der Batterien und die Anschaltung an den Empfänger ist bei älteren Empfängern nicht immer genügend eindeutig erfolgt. Sucht man in dem Gerät einen Fehler, so wird die Suche durch die verschiedenartige Batterieschaltung unnötig kompliziert. Einmal sind minus Anodenbatterie und minus Heizbatterie zusammengekommen, ein anderes Mal minus Anodenbatterie und plus Heizbatterie. Es ist heute gebräuchlich, stets die beiden negativen Batteriepole zusammenzuschalten, also minus Anodenbatterie und minus Heizbatterie. Die so entstehende gemeinsame Minus- oder Nulleitung ist gleichzeitig der Pluspol der Gitterbatterie. Auf diesen Punkt, also auf das negative Fadenende, werden alle Spannungen im Empfänger bezogen. Im Interesse der Einheitlichkeit ist es zweckmäßig, wenn alte Empfänger, die modernisiert werden sollen, auch in der Batterieschaltung entsprechend geändert werden.

Die wichtigsten schaltungstechnischen Modernisierungen, die an veralteten einfacheren Empfängern vorgenommen werden müssen, sind also folgende:

1. Aperiodische Anschaltung der Antenne.
2. Verbesserung der Rückkopplungseinrichtung, evtl. Regelung durch einen Drehkondensator.
3. Neutralisierung der Hochfrequenzstufen.
4. Beseitigung der Handkapazität und Vornahme evtl. notwendiger Abschirmungen.
5. Anbringung von Gittervorspannungsanschlüssen am Niederfrequenzverstärker.
6. Normalschaltung der Batterieanschlüsse.

Diese Ausführungen dürften den Leser sicherlich zum Umbau seines alten, rückständigen Funkgerätes bewegen. Die Modernisierung durch die Auswechselung veralteter gegen neuzeitliche Einzelteile, der Einbau von Spulenum-schaltungen, die Erhöhung der Selektivität durch Verbesserung der Selbstinduktionsspulen und die Anpassung von Batterieempfängern an den Netzbetrieb werden in einem zweiten Teil dieser Arbeit behandelt.

Der Anodenakkumulator im Bastlerlaboratorium

Mitteilung aus dem „Funk-Bastler“-Laboratorium

Für die Arbeiten im Laboratorium des Bastlers ist eine Anodenakkumulatorenbatterie unerlässlich, sobald das Ziel dieser Arbeiten nicht nur die Konstruktion eines oder auch mehrerer leistungsfähiger Empfänger ist, sondern daneben systematische Versuche und Messungen durchgeführt werden sollen. Das Netz als Stromquelle scheidet für solche Ver-

klemmen von den Stromverbrauchern und einen Anschluß an die Ladeeinrichtung erfordert — gerade das sind die Arbeiten, die gescheut und vergessen werden! —, sondern durch das Umlegen eines Schalterhebels bewirkt werden kann. Auf genau so einfache Weise muß eine Prüfung des Lade- und Entladezustandes eines jeden Teiles der Akkumulatorenbatterie möglich sein.

Ganz besonders wichtig sind solche Ladeeinrichtungen für die Bastelstuben der Funkvereine und für deren Laboratorien. Deshalb ist es gerechtfertigt, selbst heute im Zeitalter des Voll-Netzanschlußbetriebes, Ladeeinrichtungen für Anodenakkumulatoren zu beschreiben, die sich im praktischen Betrieb gut bewährt haben.

Die Ladeeinrichtung zum Anschluß an ein Gleichstromnetz.

Am einfachsten und billigsten ist die Herstellung einer Ladeeinrichtung, wenn ein Gleichstromnetz zur Verfügung steht. Man braucht dann nur eine Umschaltvorrichtung mit

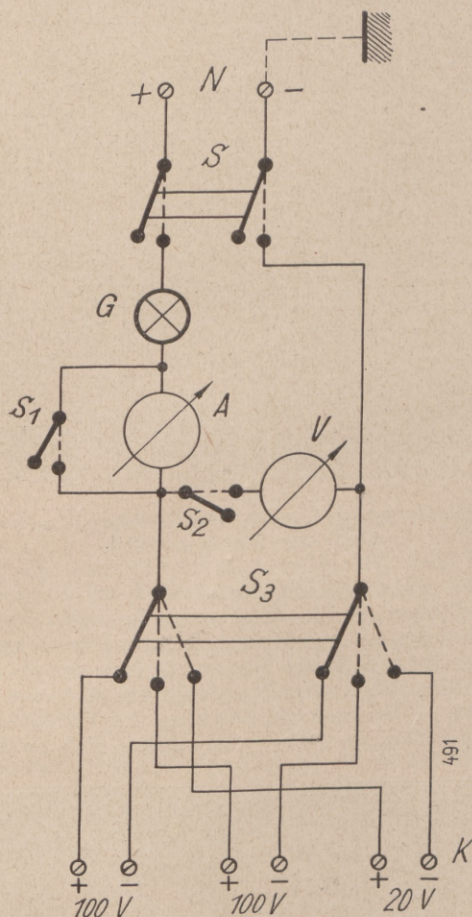


Abb. 1. Schaltung der Gleichstrom-Ladeeinrichtung.

suche und Messungen fast stets deshalb aus, weil der hohe innere Widerstand der Netzanschlußgeräte in den wenigsten Meßschaltungen kompensiert werden kann; in der Regel zieht die Abhängigkeit der Klemmenspannung von der Stromentnahme eine Fälschung des Meßergebnisses nach sich. Trockenbatterien sind wieder deshalb nur bedingt verwendbar, weil oft verhältnismäßig starke Ströme verlangt werden, die Trockenbatterien nur in höchst unökonomischer Weise liefern können. Anodenakkumulatoren haben bei diesen Arbeiten den unschätzbaren Vorteil, einen inneren Widerstand von gleich Null zu besitzen und infolge der Auflademöglichkeit verhältnismäßig große Stromstärken hergeben zu können.

Die Möglichkeit der Aufladung ist gleichzeitig der Zwang dazu; auch wenn die Akkumulatoren nicht gebraucht werden, müssen sie alle vier Wochen aufgeladen werden. Die Aufladung ist zwar im Prinzip sehr einfach vorzunehmen, gleichgültig ob die Lichtleitung Gleich- oder Wechselstrom führt, sie ist aber umständlich, in ihren Vorbereitungen zeitraubend, und sie wird deshalb nicht selten über Gebühr vernachlässigt. Es ist daher notwendig, Ladeschaltungen anzuwenden und Ladevorrichtungen zu konstruieren, bei denen der Anschluß zur Ladung nicht ein Ab-

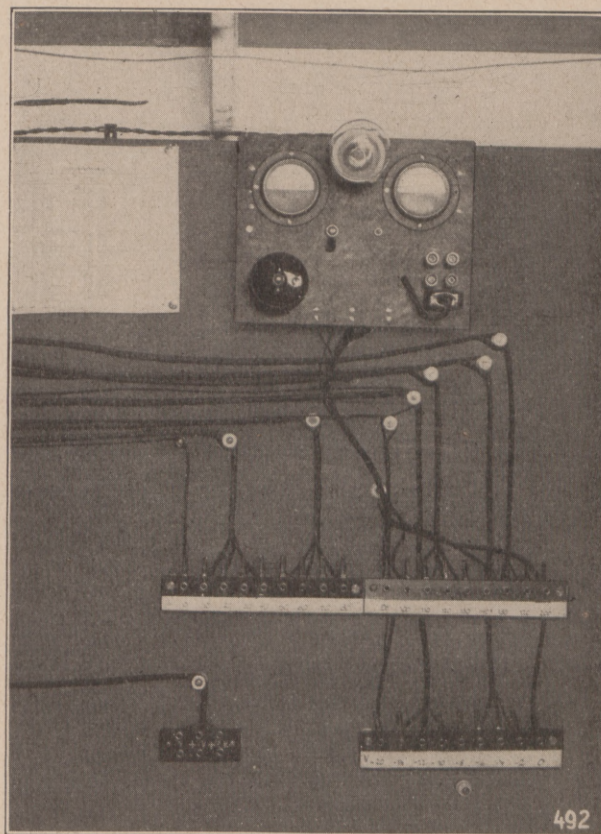


Abb. 2. Die Gleichstrom-Ladeeinrichtung, montiert und betriebsfertig.

Die Buchsenleisten unterhalb der Ladevorrichtung sind zum Anschluß der Empfänger und Versuchsschaltungen bestimmt. Die nach links führenden Leitungen sind die Batterieleitungen, die nach den in einem besonderen Schrank untergebrachten Anodenakkumulatoren führen.

einer Glühlampe als Vorschaltwiderstand, den Anschlußklemmen für die Batterien und den Kontrollinstrumenten auf einer kleinen Ladetafel zu vereinigen. Abb. 1 zeigt die Schaltung einer derartigen Ladeeinrichtung. Sie wird für eine Anodenakkumulatorenbatterie von insgesamt 220 Volt gebraucht, die in drei Teile unterteilt ist: 20, 100 und 100 Volt. Die 20 Volt-Gruppe wird als Gitterbatterie, die beiden 100 Volt-Gruppen hintereinandergeschaltet als Anodenbatterie gebraucht. Zur Ladung steht ein 220 Volt-Netz

zur Verfügung. Wenn es auch möglich ist, von diesem Netz 80 Zellen, also eine Batterie von 160 Volt Nennspannung, zu laden, so wurde die erwähnte Unterteilung schon deshalb gewählt, weil die drei Gruppen mit erheblich voneinander abweichenden Strömen entladen werden. Die 20 Volt-Gruppe wird so gut wie überhaupt nicht entladen, die erste 100 Volt-Gruppe am stärksten, die zweite 100 Volt-Gruppe bedeutend weniger stark, da sie nur von den Lautsprecherröhren in Anspruch genommen wird.

In Abb. 1 ist S ein doppelpoliger Ausschalter (Starkstrom-Dosenschalter), G die Vorschaltglühlampe, A ein Amperemeter zur Kontrolle des Ladestromes (Meßbereich 100 mA), S_1 ein Schalter, der die Überbrückung des Amperemeters zuläßt, V ein Voltmeter, S_2 eine Taste, die die kurzzeitige

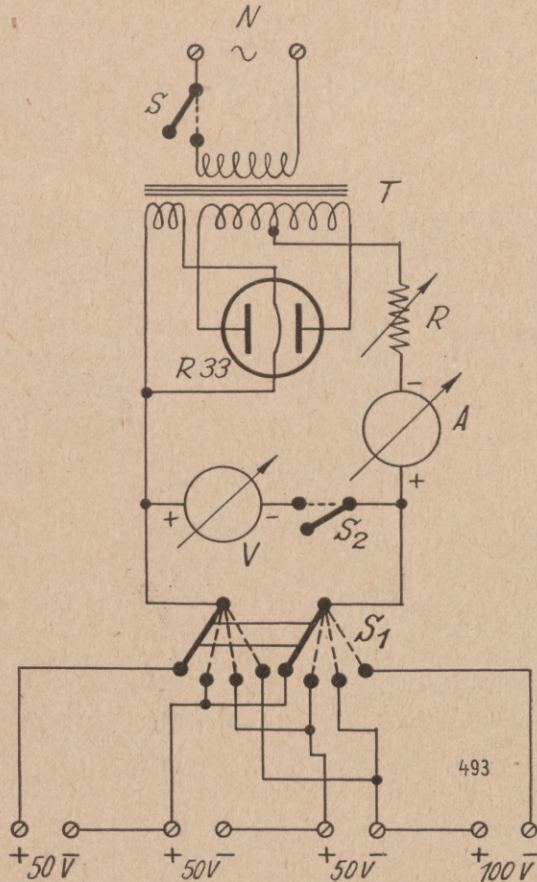


Abb. 3.

Prinzipialschaltung der Wechselstrom-Ladeeinrichtung. Beim Ausführen dieser Schaltung ist darauf zu achten, daß zwischen je zwei Stromkontakten des Schalters S_1 ein toter Kontakt liegen muß, um Kurzschlüsse zu vermeiden (vgl. Abb. 4).

Einschaltung des zur Kontrolle der Lade- und Entladespannung dienenden Voltmeters bewirkt, S_2 ein Umschalter, um jede der drei Gruppen an das Voltmeter und an die beiden Ladeleitungen legen zu können, und K sind schließlich die Klemmen zum Anschluß der Batterien. Die Teile wurden auf eine Trolitplatte in den Maßen 180 × 225 mm montiert. Als Meßinstrumente kamen zwei Einbauminstrumente mit Flansch gleichen Durchmessers zur Verwendung. Die Fassung für die Glühlampe ist eine sog. Illuminationsfassung, der Schalter S_2 eine Abrahamsohn-Voltmetertaste. Als Umschalter wurde ein Starkstrom-Doppelstecker in Verbindung mit drei Paaren von in je 19 mm Abstand montierten Steckbuchsen benutzt. Damit ein umgekehrtes Einsetzen vermieden wird, wurde der schwarze Stecker zur Hälfte gelb lackiert, und je eine Steckbuchse wurde mit gelbem, je eine mit schwarzem Isolierstück benutzt.

Die Bedienung dieser aus Abb. 2 in der Gesamtansicht ersichtlichen Einrichtung ist sehr einfach: Die Klemmen +N und -N werden nach Feststellung der Polarität des Netzes mit der nächsten Netzsteckdose verbunden und der Stecker so gekennzeichnet, daß er nicht verwechselt werden

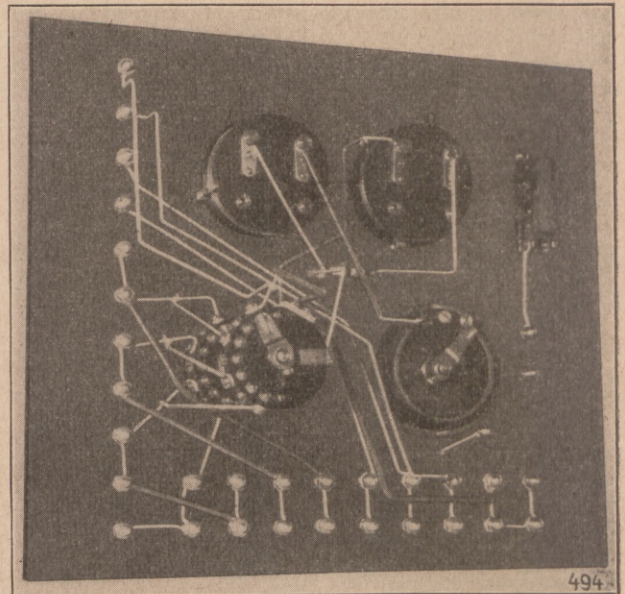


Abb. 4. Die Schaltplatte der Wechselstrom-Ladeeinrichtung, von hinten gesehen.

kann. Die Anodenakkumulatoren sind an die dafür bestimmten Klemmen angeschlossen. Soll geladen werden, so wird der Doppelstecker S_2 auf die Steckbuchsen der betreffenden Batteriegruppe gestöpselt und der Schalter S eingeschaltet. Öffnet man S_1 , so zeigt das Amperemeter den Ladestrom an; benutzt man bei einer 100 Volt-Gruppe eine Nitralampe 220 Volt 15 Watt, so ergeben sich rund 40 mA.

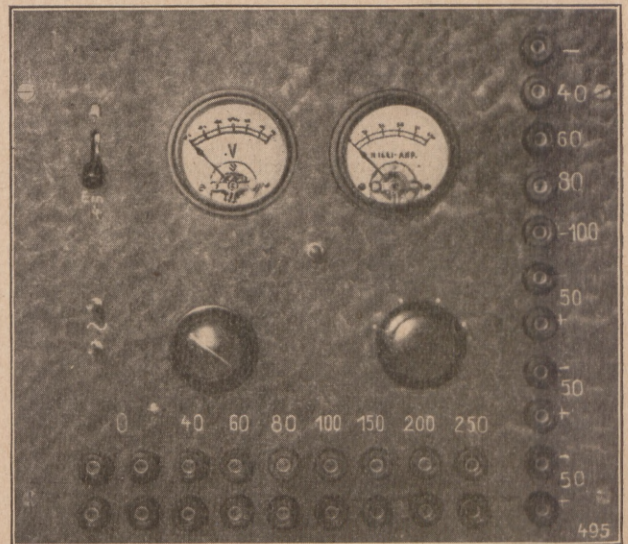


Abb. 5. Die Frontansicht der Ladeeinrichtung zum Anschluß an Wechselstromnetze.

Drückt man S_2 , so zeigt das Voltmeter die Spannung der Batteriegruppe an. Man ladet so lange, bis es eine Spannung von 2,7 Volt mal Zellenzahl anzeigt.

Um zu ermitteln, welche Gruppe aufgeladen werden muß, braucht man den Doppelstecker nur nacheinander in jedes der drei Buchsenpaare zu stecken und dabei die Taste zu

drücken. Zeigt das Instrument dabei eine Spannung an, die sich der Entlade-Endspannung von 1,8 Volt mal Zellenzahl nähert, so ist die betreffende Gruppe zur Ladung einzuschalten. Dabei ist monatlich mindestens einmal zu laden.

Natürlich kann der Doppelstecker auch durch einen regelrechten dreipoligen Umschalter ersetzt werden. Ein Doppelstecker wurde hier nur benutzt, weil er eher zur Hand war und billiger ist, im übrigen seinen Zweck sicherer erfüllt

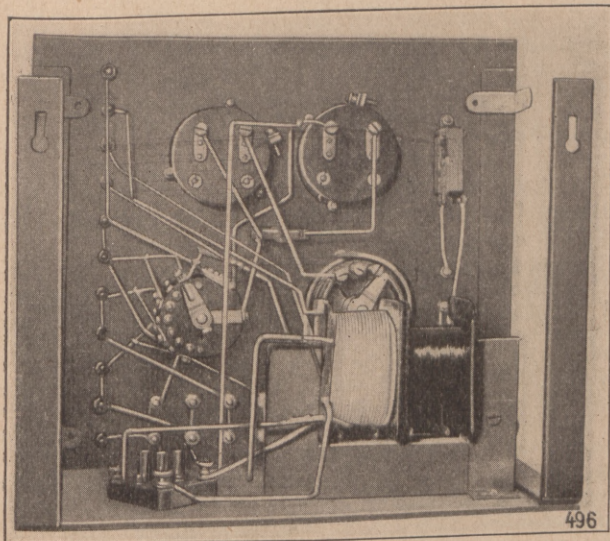


Abb. 6. Rückansicht des Wechselstrom-Ladegerätes.

als die üblichen kleinen Umschalter mit den Störungen leicht unterworfenen Kontakten. Wünscht man eine feinere Regulierung des Ladestromes, als sie durch die Benutzung von Glühlampen verschiedenen Wattverbrauchs möglich ist, so kann man hintereinander mit der Lampe bzw. mit einer solchen von 25 Watt einen Regulierwiderstand von 1000 Ohm schalten.

Die Ladeeinrichtung zum Anschluß an ein Wechselstromnetz.

Ist an Stelle des Gleichstromnetzes ein Wechselstromnetz vorhanden, so muß ein Gleichrichter benutzt werden. Die Schaltung des Gerätes bei Benutzung eines gasgefüllten Glühkathodengleichrichters, der zur Ladung einer Anodenakkumulatorenbatterie von insgesamt 250 Volt dient, ist aus Abb. 3 ersichtlich. N sind die Netzklemmen, S ist der Einschalter, T ein Transformator, der sekundärseitig zwei Wicklungen besitzt; die Heizwicklung liefert 1,8 Volt bei 2,8 Amp, die Anodenwicklung 2×125 Volt bei 0,1 Amp. Als Gleichrichterröhre wird die Rectronröhre R 33 gebraucht. Zur Begrenzung des Ladestromes auf den gewünschten Wert dient der Regulierwiderstand R von max 1200 Ohm (ein gewöhnliches, als Regulierwiderstand geschaltetes Drehpotentiometer mit möglichst dickem Widerstandsdraht). Er ist mit dem Amperemeter A von 100 mA Meßbereich hintereinandergeschaltet. Der Schalter S_1 dient zur Einschaltung einer der vier Batteriegruppen, die hier die Spannungen 100, 50, 50 und 50 Volt besitzen. Der Schalter wurde aus zwei vierpoligen Stufenschaltern selbst hergestellt¹⁾. Das Voltmeter V (Meßbereich 180 Volt) zeigt die Spannung der gerade eingeschalteten Batteriegruppe an, sobald die Taste S_2 gedrückt wird.

Sämtliche Teile dieser Ladeeinrichtung fanden auf einer 240×270 mm großen Isolierplatte Platz, an die unmittelbar an der unteren Kante, mit Hilfe entsprechender Eisenwinkel, eine Grundplatte angeschraubt wurde, die den Transformator und die Röhrenfassung aufnahm. Aus Abb. 4 ist eine Rückansicht der Apparateplatte mit den beiden Meß-

instrumenten, dem Hauptschalter, dem Umschalter, der Taste, dem Regulierwiderstand und den Klemmen ersichtlich. Abb. 5 bringt eine Vorderansicht dieser Platte, aus der die zahlreichen Klemmen zu ersehen sind. An die rechte senkrechte Klemmenreihe werden die Batterien angeschlossen, während an die beiden parallelen unteren Klemmenreihen die Empfänger und Versuchseinrichtungen angeschlossen werden. Abb. 6 bringt schließlich eine Rückansicht der kompletten Ladeeinrichtung. Die aus diesem Photo ersichtlichen Winkel sind U-förmig gebogen und so eingerichtet, daß sie nicht nur den Zusammenhang zwischen den beiden Platten vermitteln, sondern außerdem zum Aufhängen der Vorrichtung an der Wand dienen. Damit die Inneneinrichtung vor Staub geschützt ist, wird der Abschluß nach außen durch eine Blechhaube mit Löchern für die Luftzirkulation vorgenommen.

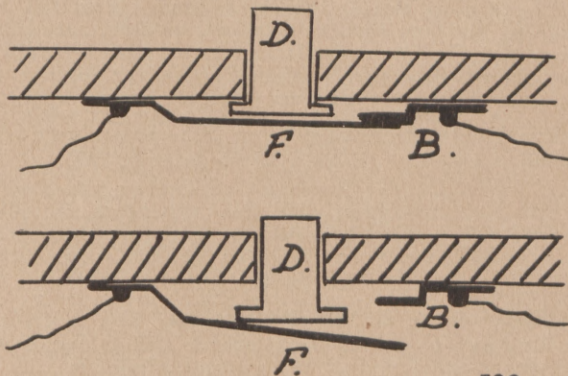
Die Bedienung der Wechselstrom-Ladeeinrichtung ist genau die gleiche wie die der für den Anschluß an Gleichstromnetze. Sind die Batterien angeschlossen, und ist die Einrichtung mit dem Wechselstromnetz verbunden, so wird durch Umschalten der Batteriegruppen und Drücken der Voltmetertaste festgestellt, welche Gruppe geladen werden muß; dann bringt man den Hauptschalter in die Einschaltstellung und reguliert am Widerstand, unter Beobachtung des Amperemeters, den Ladestrom ein. Um festzustellen, ob die Ladung beendet ist, braucht nur wieder die Taste des Voltmeters gedrückt zu werden, das darauf die Ladspannung anzeigt.

Ein Kurzschlußschalter für das Amperemeter ist hier nicht vorhanden. In das Gleichstromgerät wurde er eingebaut, weil dort ein empfindlicheres Instrument verwendet wurde, das nur kurzzeitig eingeschaltet werden soll. Will man nicht ablesen, so wird das Instrument durch den Schalter überbrückt, so daß der Zeiger auf Null zurückgeht.

Automatischer Ausschalter für Reiseempfänger

Der in den beiden Abbildungen dargestellte Aus- und Einschalter findet in den Koffergeräten Verwendung, bei deren Bedienung zuerst der Deckel geöffnet werden muß.

Der Schalter läßt sich ohne weiteres selbst herstellen, da er nur aus einem Druckknopf (D), einem kleinen Metallbügel (B) und einer Metallfeder (F) besteht. Sobald auf den Druckknopf ein Druck ausgeübt wird, wird die Feder ebenfalls zurückgedrückt und dadurch der Kontakt zwischen B und F aufgehoben (Abb. 2). Wenn man nun diesen Schal-



520

ter in die Heizleitung des Gerätes so einbaut, daß beim Schließen des Deckels eine an diesem angebrachte sog. Nase den Knopf herunterdrückt, dann wird hiermit gleichzeitig das ganze Gerät ausgeschaltet. Sobald der Deckel des Kofferempfängers jedoch geöffnet wird, springt die Feder wieder in ihre alte Lage zurück und schaltet somit den ganzen Empfänger automatisch ein. Auf diese Weise erübrigt sich ein Ausschalten des Gerätes.

Hans W. Klop, Dortmund.

¹⁾ Vgl. die Beschreibung im „Funk-Bastler“ 1928, Heft 14, Seite 213.

NEUES VOM BÜCHERMARKT

Der Lizenzvertrag, erläutert an Beispielen aus der Rechtspraxis, von Patentanwalt Dr. Hans Hederich; neunte, veränderte Auflage, 80 Seiten, Friedrich Huths Verlag, Berlin-Charlottenburg 4, Preis 1,80 M.

Das Thema „Lizenzvertrag“ ist, wie kein Patentrechtler bestreiten wird, unerschöpflich, und eine Zusammenfassung auch nur eines Teils aller praktischen rechtlichen Möglichkeiten, die damit zusammenhängen, könnte Bände füllen. Es ist ein besonderes Verdienst von Patentanwalt Dr. Hans Hederich, daß er die wichtigsten rechtlichen Grundzüge dieses Gebietes herausgegriffen hat und in der oben angeführten Broschüre auf 70 Druckseiten behandelt. Die Ausführungen bringen trotz des geringen Umfanges der Schrift in gedrängter und sachlicher Form eine große Anzahl von Beispielen aus der Praxis, begleitet von über 160 Hinweisen auf wichtige gerichtliche Entscheidungen. Von Vorteil ist auch die für die Abfassung von Lizenzverträgen vorgesehene Aufstellung praktischer Grundlinien, die in Form von zahlreichen Fragen die verschiedenen Fälle eines auf Patente, Gebrauchsmuster oder Warenzeichen bezüglichen Vertrages behandelt. Das Buch bietet in erster Linie dem in der Praxis stehenden Patentingenieur oder Geschäftsführer von Firmen manchen wichtigen Fingerzeig, aber auch der private Erfinder, der seine Schutzrechte verwerten möchte, kann aus den grundlegenden rechtlichen Lehren und Beispielen des Buches Nutzen ziehen. — kt —

*

Deutsche Radio Bücherei. Deutsch-Literarisches Institut. Berlin W 35, 1929.

Band III. **Universalschaltungsbuch**. Von Joachim Winkelmann.

Die Schrift enthält Beschreibungen von 50 grundlegenden Schaltungen vom einfachen Audion bis zum modernen Vierrohrengerät. Die Zusammenstellung der Schaltungen mit den dazugehörigen Erörterungen der Vor- und Nachteile gewährt einen guten Überblick über die gebräuchlichen Geräte und bietet außerdem dem fortgeschrittenen Bastler manche Anregung. Baupläne und genaue Angaben über die Einzelteile sind dagegen in dem Büchlein selbst nicht enthalten, so daß der Anfänger, der in der Regel theoretische Schaltbilder nicht zu deuten vermag, nach diesem Büchlein allein nicht bauen kann, sondern dazu die gesondert herausgegebenen Baupläne benötigt.

Band IV. **Fünfi Hochleistungsempfänger**. Von Joachim Winkelmann.

Derselbe Verfasser behandelt in diesem Band einige Hochleistungsempfänger, Geräte mit drei, vier und mehr Röhren. Obwohl für diese Schaltungen auch genaue Baupläne vom Verlage zu beziehen sind, möchten wir es nicht unterlassen, die von dem Verfasser des Buches vertretene Ansicht zu unterstreichen, daß Vierrohrschaltungen nur für den Gebrauch von erfahrenen Bastlern geeignet sind.

Mehrfachröhren-Empfänger. Von Manfred von Ardenne. Verlag Rothgießer & Diesing, Berlin 1929.

Eine Neuauflage der Broschüre „Selbstbau von Empfängern mit Mehrfachröhren“, die den Anhängern der Mehrfachröhre sehr willkommen sein wird, da sie neue Schaltungen enthält sowie Erörterungen der für einen erfolgreichen Selbstbau zu beachtenden Gesichtspunkte.

Streifzüge durch die Empfangstechnik. Von Manfred von Ardenne. Verlag Rothgießer & Diesing, Berlin 1929.

Der Verfasser stellt hier Einzelaufsätze über Themen zusammen, die er teilweise im Jahre 1928 in Funkzeitschriften behandelt hatte, so z.B. Die Bedeutung des Rahmens als Empfangsantenne, Die Eignung von Spulen und Kondensatoren, Hochfrequenzverstärkung, Anoden- und Gittergleichrichtung, Einstellung der Gitterspannung beim Audion, Röhrenkapazitäten und endlich Messungen beim Fernempfang.

Grundbegriffe der Elektrotechnik. Von Dr. W. Kessel-dorfer. Verlag: Deutsche Verlagswerke Strauß, Velter & Co., Berlin 1929.

Der Verfasser will für Laien eine Einführung in die Elektrotechnik schreiben; deswegen wird an keiner Stelle der Darstellung eine Bekanntschaft des Lesers mit mathematisch-physikalischen Begriffen vorausgesetzt; im Gegenteil werden diese in anschaulicher Betrachtungsweise erläutert bzw. entwickelt, so z.B. Begriffe wie Spannung, Potential, Widerstand usw. Die Erörterung der Grundgesetze der Elektrotechnik, des Ohmschen Gesetzes, der Gesetze der Stromverzweigung, der Erscheinungen der Induktion und Selbstinduktion, der mathematischen Grundlagen des Wechselstromes und Drehstromes ist klar und leichtverständlich, so daß das Buch im Kreise der Laien sicherlich viele Freunde finden wird.

Die physikalischen Grundlagen der Rundfunktechnik. Herausgegeben von F. Weichart. Weidmannsche Buchhandlung, Berlin 1928/29.

Die drei Bändchen sind eine Neubearbeitung der im Jahre 1925 erschienenen Hefte 4 bis 7 des „Funk“-Taschenbuches, bei der Anregungen und Wünsche der Leser soweit wie möglich berücksichtigt wurden. Neu aufgenommen ist ein kurzer Überblick über die Verwendung der kurzen Wellen und ein Abschnitt über den Aufbau eines modernen Rundfunksenders. Der Abschnitt über Bedeutung und Anwendung der Elektronen-Röhre ist vollständig umgearbeitet, so daß er dem gegenwärtigen Stande der Röhrentechnik entspricht.

Da der Verfasser sich darauf beschränkt, diejenigen Erscheinungen der Elektrizitätslehre zu erörtern, die zum grundlegenden Verständnis der Funktechnik erforderlich sind, so ist das klar und einfach geschriebene Buch am besten für denjenigen geeignet, dem die Grundtatsachen der Elektrizitätslehre geläufig sind, und der über ein gewisses Maß von mathematischen Kenntnissen verfügt. Es handelt sich also nicht um ein Bastelbuch, sondern um einen guten Berater in theoretischen mathematisch-physikalischen Fragen.

J'ai compris la T. S. F. Von E. Aisberg. Verlag Chiron, Paris 1929.

Das Werk enthält eine Erklärung der Vorgänge der drahtlosen Telegraphie in Form von 16 amüsanten Plaudereien, die zweifellos dem Laien manche wertvolle Anregung bieten. Da auch in anderen Ländern die Klagen nicht verstummen wollen, daß Funkbücher für Laien unverständlich, so hat der Verfasser des zunächst nur in französischer Sprache erschienenen Buches den Versuch unternommen, ein für jedermann verständliches Buch zu schreiben, Zwiegespräche zwischen einem wißbegierigen 16jährigen Jüngling und seinem Onkel, einem Fachmann auf dem Gebiete der drahtlosen Technik. Dem für viele Leser sicherlich schwierigen Gegenstand wird dadurch die oft beklagte Trockenheit genommen, und die zahlreichen lustigen Bildchen tragen dazu bei, das Buch zu einer recht lesenswerten Lektüre zu machen.

Zum Schluß sei besonders darauf aufmerksam gemacht, daß das Buch auch in der Anordnung des Stoffes grundsätzlich verschieden ist von anderen Einführungswerken, indem sofort mit der Erörterung der wichtigsten Erfindung, der Elektronenröhre, begonnen wird. E. Sch.

*

Elementar-Handbuch des Rundfunkhörers. Von W. H. Fitze. Verlag von Rothgießer & Diesing, Berlin 1928. 80 Seiten Text, 66 Abbildungen.

Eine Verbesserung des „Handbuchs des Rundfunkteilnehmers“ des gleichen Verfassers. In sechs Kapiteln werden behandelt: 1. Das Wesen der drahtlosen Telephonie (10 S.), 2. Ein Besuch beim Rundfunksender (9 S.), 3. Bestandteile einer Empfangsanlage (34 S.), 4. Die Abstimmung von Rundfunkempfängern (11 S.), 5. Die Grundschaltungen der Rundfunkempfänger (5 S.), 6. Winke für Kurzwellenempfang (4 S.).

Der Verfasser hat sich zwar bemüht, möglichst leichtverständlich zu bleiben, kann aber doch nicht umhin, im Verfolg seiner Ausführungen dies oder jenes „als bekannt vorzusetzen“.

— bus.

Ein einfacher Schirmgitterempfänger

Von
Sigmund Brüller

Der folgende Aufsatz wendet sich ausschließlich an den Durchschnittsbastler, der sich infolge der häufig erwähnten Schwierigkeiten beim Aufbau eines Schirmgittergerätes bisher noch nicht an ein solches herangewagt hat. Das Gerät ist trotz seiner großen Leistung einfach im Aufbau, frei von allen Tücken und wird, falls keine Schaltfehler gemacht werden, bestimmt zur Zufriedenheit arbeiten.

Einleitung.

Neben Neutro und Superhet ist die Schirmgitter-Hochfrequenzschaltung heute eine der leistungsfähigsten. Infolge der hohen verstärkenden Kraft der Schirmgitterröhre hat sie vor den genannten Apparatypen sogar noch den Vorzug, daß es mit verhältnismäßig einfachen Mitteln gelingt, Geräte zu schaffen, die auch hochgestellte Anforderungen vollkommen befriedigen. Die Industrie verwendet darum heute gerade in ihren leistungsfähigsten Apparaten mit Vorliebe die Schirmgitterröhre, und auch der „Funk-Bastler“ hat in richtiger Erkenntnis ihrer großen Bedeutung für den Bastler im Laufe des letzten Jahres verschiedentlich in Theorie und Praxis auf die vorteilhafte Verwendung dieser neuen Röhrengattung hingewiesen. Trotz der vielfachen Bearbeitung dieser Materie klafft heute noch eine Lücke, und das ist eine Bauanleitung, die sich vor allem an den Durchschnittsbastler wendet, an die große Gemeinde derer, die für ihr Leben gern basteln und auch Erfolg dabei haben, obwohl ihnen die theoretischen Voraussetzungen oft bis zu einem erheblichen Grade mangeln. Daß sie besonders der Schirmgitterröhre mißtrauisch gegenüberstehen, ist erklärlich; denn alles, was bisher von berufener Feder darüber geschrieben wurde, beginnt mit dem verheißungsvollen Hinweis, daß nur bei genauer Kenntnis und Befolgung der theoretischen Grundlagen ein Erfolg garantiert werden kann. Auch die Röhrenindustrie hat sich mehrfach in diesem Sinne ausgesprochen. Wo aber die Schwierigkeiten eigentlich liegen, und welche Mittel zu ihrer Behebung anzuwenden sind, findet man meist nur in Formeln ausgesprochen, mit denen ein gewöhnlicher Sterblicher nicht viel anzufangen weiß.

Wie verhält sich nun die Sache? Lauern hinter diesen an sich klaren Schaltschematas wirklich Klippen, an denen der Nichtfachmann scheitern muß? Ist für ihn der Erfolg bestenfalls nur ein Spiel des Zufalls, und ist wirklich das ganze Rüstzeug der Theorie nötig, um der Schirmgitterröhre ihre Vorteile abzurufen? Eins ist richtig: Die Schirmgitterröhre stellt den Unkundigen vor allerlei Überraschungen, insbesondere den, der seine Bastlerlorbeeren bisher nur auf den Gefilden des Detektors oder des Audions pflückte; wer baut, sorglos, wie er bisher gebaut hat, und wahllos Teile verwendet, wie er sie gerade zur Hand hat, muß schon ein vom Glück ganz außerordentlich Begünstigter sein, wenn ihm eine Schirmgitterschaltung auf den ersten Anhieb gelingen sollte. Die Schwierigkeiten sind da; aber sie sind nicht so groß, daß sie nicht an Hand einer eingehenden Bauanleitung, die das Wesentliche entsprechend betont, und die vor allem aus der praktischen Erfahrung heraus entstanden ist, spielend überwunden werden könnten.

Der vorliegende Aufsatz bemüht sich darum, die Verwendung der Schirmgitterröhre in ihrer Eigenschaft als Hochfrequenzröhre auch dem nicht theoretisch vorgebildeten Bastler handgerecht zu machen. Er bringt nichts grundsätzlich Neues, sondern fußt vielmehr auf den in den bereits veröffentlichten Arbeiten gewonnenen Erkenntnissen und Erfahrungen. Als Vorzug darf er für sich vielleicht das eine in Anspruch nehmen, daß die geistige und praktische Auswertung des bisher Erschienenen nach dem Grundsatz ge-

schah: Prüfe alles und behalte das Beste! Er stellt also gewissermaßen eine Auslese dar und enthebt somit den Nachbauenden der Notwendigkeit, die einzelnen Schaltungen durchproben zu müssen, um die leistungsfähigste zu finden.

Zunächst seien jene Forderungen genannt, die unbedingt erfüllt sein müssen, wenn nicht eine mangelhafte Leistung nach der einen oder anderen Seite hin das Ergebnis sein soll. In allen übrigen Punkten kann jeder seine eigenen Wege gehen. Das gilt besonders für die Ausgestaltung des Niederfrequenzteiles, wenngleich auch hier die im Schalt-schema vorgesehene Schirmgitterröhre in Widerstandsschaltung ganz vorzüglich arbeitet. Auf folgende Punkte kommt es an:

1. Vollkommene Panzerung der beiden Spulensätze. Der bloße Einbau von Querwänden entspricht dieser Forderung nicht vollständig, da derartige Boxen sowohl oben als auch unten offen sind. Man braucht bloß einmal von oben her die Hand derartig abgeschirmten Spulen zu nähern, um zu erkennen, wie weit ihr Kraftfeld aus der Abschirmung heraustritt.
2. Sauberste Trennung der Hochfrequenzwege von allen übrigen Leitungen; daher wohlüberlegte Drahtführung und Überbrückung aller Anodenleitungen durch Blockkondensatoren von 0,1 μ F. Bei Verwendung eines Netzanschlußgerätes entfallen die Kondensatoren, da sie bereits vorhanden sind.
3. Sachgemäße Montierung der Schirmgitterröhre. Der oft empfohlene Einbau mit in die Boxe ist aus folgendem Grunde ungünstig: Einer der Hauptvorteile der Schirmgitterröhre ist bekanntlich ihre äußerst geringe Gitter-Anoden-Kapazität, und man hat daher alle Sorgfalt darauf zu verwenden, daß diese unangetastet bleibt. Nun sind aber die Röhrensockelbuchsen von unten her durch versenkte Schrauben im Isoliermaterial des Sockels befestigt. Wird der Röhrensockel auf dem geerdeten Metallboden der Boxe befestigt, so bildet dieser mit den beiden Schrauben für den Gitter- und Anodenstecker der Röhren einen Kondensator, der der Hochfrequenz andere Wege frei macht, als sie wünschenswert sind. Bei gelöschter Hochfrequenzröhre darf auch vom stärksten Sender kein Hauch durchdringen.
4. Richtige Bemessung der Hochfrequenzdrossel; auf einige Dutzend Windungen kommt es nicht an, doch sollte man die angegebene Windungszahl nicht unterschreiten. Man kann sich durch Verwendung verschiedener Drosseln mit verschiedenen Windungszahlen und Drahtstärken leicht davon überzeugen, wie sehr die Leistung der Röhre von der richtigen Dimensionierung dieses Schaltelements abhängt.
5. Der hohe Ohmsche Widerstand dieser Drossel bedingt eine genügend hohe Anodenspannung. Wer mit Spannungen unter 80 Volt arbeitet, wird von der so viel gerühmten Leistung der Schirmgitterröhre nicht gerade überzeugt sein.

Ein weiterer Punkt bedarf noch der Klarstellung, nämlich die Trennschärfe des Gerätes. Die schlechte Selektivität der Schirmgitterschaltungen wird ja fast stets bemängelt. Sie ist zunächst eine notwendige Folge der hohen verstärkenden Kraft der Schirmgitterröhre. Telefunken sagt darüber: „... Die sehr große Hochfrequenzverstärkung, die mit einer Stufe bereits erreicht wird, kann selbstverständlich auf die Trennschärfe einen ungünstigen Einfluß haben, so daß die Selektivität scheinbar verschlechtert wird; denn die

durch das einwandfreie Arbeiten der Schirmgitterröhre erzielte große Wechselstromamplitude (Lautstärke) am folgenden Abstimmkreis verursacht, daß ein lautstarker Sender einen wesentlich größeren Platz auf der Skala des betr. Drehkondensators beansprucht... Glücklicherweise aber gibt es Maßnahmen genug, die Leistung des Gerätes auch in dieser Hinsicht so zu steigern, daß es allen praktischen Anforderungen genügt. Vor allem ist folgendes zu beachten:

1. Die Antennenspule darf auf keinen Fall mehr als 12 Windungen haben; jede Windung mehr verschlechtert die Trennschärfe zusehends. Der erzielte Gewinn an Lautstärke ist praktisch wertlos, da er auf der Niederfrequenzseite nicht mehr verarbeitet werden kann, falls man nicht einen Kraftverstärker einbaut. Nach Eintritt der Dunkelheit kann man sogar bis auf 6 Windungen heruntergehen und ist auch dann noch gezwungen, ganz ausgiebig den Lautstärkereglern zu bedienen, um einer Übersteuerung der Endröhre vorzubeugen. Die Antennenspule erhält also an der 6. und 9. Windung eine Anzapfung.
2. Für weitgehende Kopplungsmöglichkeit zwischen Antennen- und Gitterspule ist Sorge zu tragen; Zylinderspulen können an dieser Stelle also nicht verwendet werden. Durch möglichst lose Kopplung (bis zu 70°) lassen sich Störsender sehr gut ausscheiden. Der damit verbundene Verlust an Lautstärke kann durch Nachstimmen des Primärkondensators nahezu wiederaufgeholt werden.
3. Die Gitterspule wird nicht geerdet; es liegt also auch die negative Heizleitung nicht an der Erde; die im Schalt-schema eingezeichnete Verbindung a b wird nicht hergestellt; die Kopplung zwischen beiden Spulen ist rein induktiv.
4. Die Antenne muß bezüglich ihrer Länge dem Apparat angepaßt sein. Mit einer 100 m langen Hochantenne wird man mit nur zwei Abstimmkreisen mit keinem Gerät ausreichende Trennschärfe erzielen. Als günstig haben sich bei normalen Empfangsverhältnissen 35 bis 40 m erwiesen. Bei extrem kurzen Innenantennen (unter 15 m) ist eine Vergrößerung der Antennenspule empfehlenswert (20 Windungen mit Anzapfung an der

15. und 10. Windung), um auch am Tage ausreichende Lautstärke zu erzielen.

5. Durch geschickte Bedienung der Rückkopplung läßt sich die Selektivität außerordentlich steigern; man arbeitet am besten immer möglichst nahe am Schwingungspunkt und regelt die Lautstärke mit der Antennenkopplung, wenn man nicht, was am empfehlenswertesten ist, einen eigenen Lautstärkereglern vorsieht.

Im übrigen ist hinsichtlich der Trennschärfe eines Gerätes folgendes sehr wohl zu beherzigen: Bei dem heutigen engen Wellenabstand, der ganz bestimmt schon unter dem praktisch zu fordernden Minimum liegt, gewährleistet nur noch der abgeschirmte Rahmen infolge seiner Richtwirkung einwandfreie Selektivität. Die andere Maßnahme, die uns noch zur Verfügung steht, die Erhöhung der Zahl der Abstimmkreise nämlich, hat unweigerlich eine Beschneidung des Wellenbandes zur Folge, geschieht also auf Kosten der Klangreinheit. Die Frage der Selektivität läßt sich demnach nur auf dem Wege des Kompromisses lösen, d. h. man wird immer vor der Wahl stehen, entweder eine große Zahl von Sendern empfangen zu können, jedoch nur unter merkbarer Beeinträchtigung des Klangbildes, oder aber wenige, die aber gut. Nachdem der Radioapparat heute längst seines technischen Zaubers, entkleidet und zu einer Lebensnotwendigkeit geworden ist, zu einem Vermittler von Unterhaltung, Belehrung und Erbauung, kann kein Zweifel bestehen darüber, für welche Richtung man sich zu entscheiden hat. Die Phrase „Sie hören ganz Europa!“ ist nicht zu verwirklichen, wenigstens nicht unter Wahrung der einfachsten ästhetischen Anforderungen; sie ist auch keineswegs ein erstrebenswertes Ziel; denn wie es um diesen „Europaeingang“ in Wirklichkeit bestellt ist, sagt sehr zutreffend E. Scheffler in seinem Aufsatz „Gefährliche Feinde des Rundfunks“ („Funk-Bastler“ 1928, Heft 52). Man lese bitte nach und lasse sich sagen, daß es heute noch nicht merklich besser geworden ist und in absehbarer Zeit auch nicht besser werden wird. Wir müssen uns also bescheiden: wenig, aber gut. Und wenn wirklich jemand das unstillbare Verlangen in sich trägt, in die Ferne zu schweifen: mit einem einfachen Kurzwellenempfänger steht ihm nahezu der ganze Erdball offen.

(Die praktische Bauanleitung folgt im nächsten Heft.)

Herstellung von Eisblumenlackierung

Um die bei vielen Rundfunkapparaten angewandte Eisblumenlackierung zu erhalten, ist ein Spezial-Eisblumenlack erforderlich, der aufgespritzt oder auch mit dem Pinsel aufgetragen wird. Die lackierten Teile werden zum Trocknen in einen Ofen gebracht, der auf etwa 50° Celsius angeheizt ist. In diesem Ofen muß eine offene Gasflamme brennen. Die Verbrennungsgase dieser Flamme streichen über die lackierten Flächen hin und verursachen die Eisblumenbildung. Hat man kleinere Teile zu lackieren, wie es beim Bastler meist der Fall sein wird, so kann man auch eine offene Gasflamme (Kocherflamme) benutzen, über der man den lackierten Gegenstand anwärmt. Bei 50° Celsius tritt dann die Bildung der Eisblumen ein. Es ist Bedingung, daß die Erwärmung des Gegenstandes möglichst gleichmäßig erfolgt, damit auch eine schöne, gleichmäßige Lackierung erhalten wird. Da eine gleichmäßige Erwärmung an der offenen Flamme nicht so sicher erhalten wird wie in einem Ofen, so ist die Benutzung des letzteren auch dem Bastler anzuraten. Die Industrie verwendet für diese Zwecke ausschließlich Ofen. Der Bastler kann zu diesem Zweck einen Bratofen benutzen. Steht ein Gasbratofen zur Verfügung, so braucht in diesem keine besondere Flamme angeordnet zu werden, sondern die Eisblumenbildung wird bereits durch die Flammen verursacht, die den Ofen anheizen, voraus-

gesetzt daß ihre Verbrennungsgase wenigstens zum Teil in den Ofen gelangen können. S.

Wie stellt man seinen Rückkopplungsempfänger ein?

Wie oft wird die Darbietung eines auswärtigen Senders durch laute Pfeiftöne gestört, die von dem Rückkopplungsempfänger eines anderen „Rundfunkfreundes“ ausgehen, der sich bemüht, denselben Sender zu empfangen! Dazu sei gesagt: Man regelt die Lautstärke einer Darbietung nie nach der Lautstärke des Rückkopplungspfeifens. Das ist zwar ein bequemes Mittel, stört aber den Rundfunkempfang der ganzen Umgebung.

Der rücksichtsvollere Rundfunkfreund wird stets folgendermaßen verfahren: Hört er das Pfeifen der gewünschten Station, so koppelt er sofort (!) aus und regelt erst jetzt die Lautstärke. Wenn jeder auf diese Art und Weise seinen Empfänger einstellt, wird den Hörern viel Ärger erspart bleiben, und die Klagen über „Rückkoppler“ werden aufhören!

H. Wenderoth.

Der Amateur-Kurzwellenbetrieb. Eine gemeinverständliche Darstellung des Liebhaberverkehrs auf kurzen Wellen. Von Max Vantler. 31 Seiten mit 10 Abbildungen. Verlag Weidmannsche Buchhandlung, Berlin 1929.