

## Sie suchen einen Platz

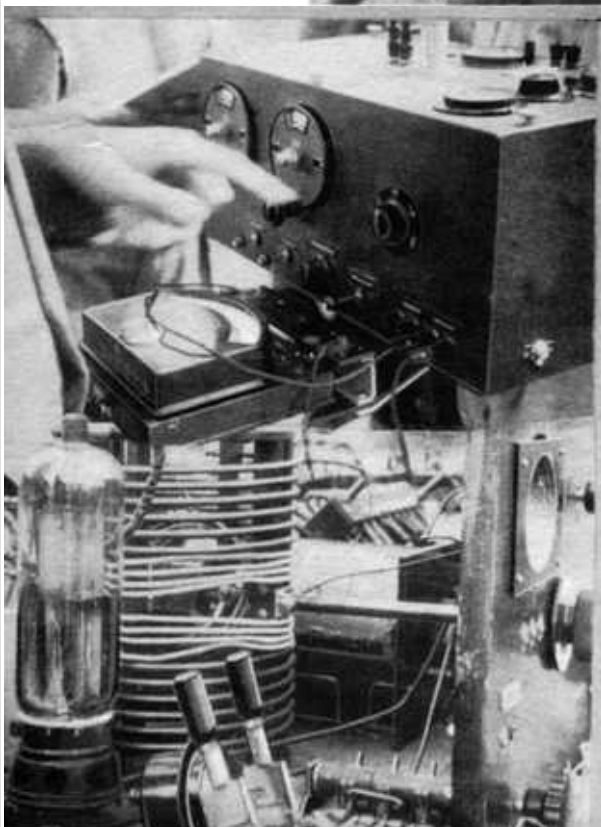
für den Großsender!



Oben: Das Empfangsgerät „meßbereit“.

Unten: Die Senderröhre und die Spule.

Phot. A.A. Gulliland



Aus ein paar Spulen, Drähten und Kondensatoren und einigen „Quadratmetern“ an Akkumulatoren wird der Behelfssender aufgebaut. Auf der Brücke eines Lastwagens läßt er sich leicht dort- und dahin bringen. Die Elektrotechniker umkreisen ihn in Kilometer-Abstand mit einem kleinen Empfangsgerät. Ein Kasten, nicht größer wie ein kleines Wochenendkofferchen, enthält alle Einrichtungen, die zum Empfang nötig sind. Obenauf wird die Rahmenantenne gesteckt, das ganze kommt auf ein dreibeiniges Stativ, dazwischen hängt der Holzkasten mit den Batterien. Im Nu ist die ganze Meßstation aufgebaut und zwei Minuten darauf schon stehen die paar Zahlen, um die es hier geht, auf dem Notizblock. Ebenso schnell, wie man es aufbaute, verschwindet das fliegende Laboratorium wieder im Auto und hui geht es weiter zum nächsten Meßpunkt.

## Sie suchen einen Platz für den Großsender

Bei dieser Suche spielt landschaftliche Schönheit die geringste und das elektrische Meßinstrument die größte Rolle. Man ist noch vorsichtiger geworden bei der Wahl des Sender-Standorts wie früher. Je weiter man die Sender aus Gründen großer Reichweite über Land aus den Stadtzentren entfernt, desto sicherer muß man seiner Sache sein, damit trotz größerer Entfernung zum mindesten nicht ungünstigere Empfangsbedingungen für das gesamte Stadtgebiet geschaffen werden.

Um das zu untersuchen, muß man Messungen machen: Man stellt ungefähr da, wohin der neue Sender kommen soll, einen kleinen Hilfssender auf, der vielleicht auf einem Lastwagen aufgebaut ist. Und dann umfährt man in einigen Kilometer Entfernung den Sender und mißt die Stärke des Empfanges an mehreren Punkten. Diese Messungen macht man für ein paar verschiedene Senderstandpunkte, die für den endgültigen Aufbau des Senders in Frage kommen können. Und dann wählt man den Standort aus, an dem sich die größten Lautstärken ergeben haben.

Aber noch eine Menge anderer Umstände müssen berücksichtigt werden: Um eine gute Erdung zu bekommen, soll das Grundwasser hoch liegen; es darf auch während der trockenen Zeit nicht wesentlich tiefer sinken; angenehm wäre es auch, wenn ein Bach in der Nähe wäre, dessen Wasser nicht zu warm ist, damit es für die Kühlung der Senderöhren Verwendung finden kann. Dieses Wasser müßte allerdings auch das ganze Jahr über fließen und keine chemischen Bestandteile enthalten, die etwa Metall angreifen. Auch das muß alles festgestellt werden.

Ein Kraftwerk, das den Strom für den Sender zu liefern hat, — an die 500 kW sind das für moderne Großsender — soll nicht zu weit entfernt sein, weil sonst sehr hohe Kosten für die Starkstromleitung entstehen. Und schließlich muß die Möglichkeit bestehen, die Baumaterialien für das Sendebäude und die zum Teil recht schweren Maschinen heranzutransportieren. Kilometerlange Straßen neu anzulegen, das würde eine Summe verschlingen, die unter Umständen das ganze Projekt in Frage stellen könnte.

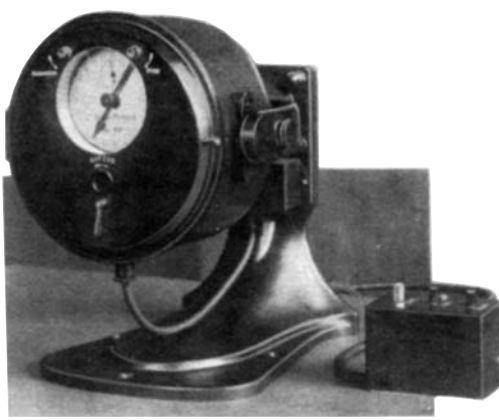
Man sieht, daß die Wahl des günstigsten Platzes gar nicht so leicht zu treffen ist. Geometer, Chemiker und Physiker müssen zusammenarbeiten, nicht zuletzt kommt noch der Architekt hinzu. Sie sammeln Zahlen und Zahlen aus Landkarte, Natur und ihrer eigenen Erfahrung. Und aus diesen Zahlen erhebt sich schließlich nach monatelanger Arbeit am Schreibtisch das wunderbare Kunstwerk eines modernen Großsenders. *kew.*



Ich abonniere nun schon bald zwei Jahre Ihre vortreffliche Funkschau. Mit der Zeit sind mir Ihre Blätter ein unentbehrliches Lexikon geworden. Besonders Ihre Schaltungen, die ich sämtlich ausprobierte, haben's meinem Apparate angetan, der eigentlich nie fertig wird. Er hat im Laufe zweier Jahre fünfmal sein Äußeres gewechselt, abgesehen von den Eingeweidern, die dauernd ausgewechselt und verlegt werden. Anodengleichrichtung (Audion) hatte zwar den Vorteil der absoluten Reinheit (s-Laute!), doch ihr Lautstärkeabfall ließen mich wieder zu Gittergleichrichtung schreiten. Gelandet bin ich nun bei Gerbers Umschaltpulven vom 5. Okt.-Heft 1930, und der üblichen Schirmgittervervielfachung. Doch mein Apparat wäre zweifellos ohne das jetzt eingebaute Großsendersieb ein ungekrönter Fürst geblieben. Bei 180° Teilung konnte ich einen Sender abhören, 1° neben Mähr.-Ostrau, während dieser sendete, sonst schlug Dresden schon so durch, daß ich nicht, mal Mähr.-Ostrau genießen konnte.

Noch ein Fall, bei dem das Sieb nicht arbeitet: Bei 55 mm Spulen Durchmesser und 75 mm Durchmesser Blechschirmung, die so wahrscheinlich zu eng ist. Das Sieb streikt da vollständig.

H. K., Dresden.



Die Kontaktuhr, die das Funkfeuer automatisch steuert.

Die Kennzeichnung von Gefahrenpunkten für die Schifffahrt oder die der Hafeneinfahrten durch Leuchttürme und akustische Signale wird in ihrer Wirkung durch sehr unsichtiges Wetter stark beeinträchtigt. Das Licht wird absorbiert und der Schall erleidet Richtungsänderungen. Hier ist die Funktechnik helfend eingesprungen, indem sie der Schifffahrt die Funkfeuer zur Verfügung stellte. Es handelt sich dabei um Funksender, deren Reichweite je nach ihrem Standort zwischen 25 und 250 Seemeilen schwankt. Da die Radiowelle bei diesen kurzen Entfernungen durch das Wetter kaum beeinflusst wird, hat der Schiffsführer die Möglichkeit, mit Hilfe dieser Funkfeuer jederzeit durch Peilung seinen Standort festzustellen.

Genau so wie man an der „Kennung“ eines Leuchtturms (Farbe des Lichts, Dauer der Blinker usw.) feststellen kann, welchen Punkt der Küste man vor sich hat, kann man es auch an der Kennung der Funkfeuer: Jedes Funkfeuer arbeitet auf einer bestimmten Wellenlänge mit einem bestimmten Ton. Außerdem hat es noch Kennbuchstaben. Die Zeichen, die ein Funkfeuer aussendet, bestehen aus einem oder mehreren Kennbuchstaben und Abstandsstrichen. Das Funkfeuer in Swinemünde z. B. sendet folgende Zeichen aus:

o d o d

od sind die Kennbuchstaben von Swinemünde. Darauf folgen 13 Abstandsstriche in 1,3 Sekunden Abstand und 3,1 Sekunden Pause. Diese Zeichen werden in 30 Sekunden durchgegeben und siebenmal hintereinander wiederholt. Dann folgen 4 Minuten Pause.

Ein Funkfeuer besteht aus einer Kontaktuhr, einem automatischen Anlasser für die Maschinen des Senders, dem Funksender, einem Unterwasser-Schallsignalsender und einem automatischen Zeichengeber.

### Die Kontaktuhr

das Hirn der Anlage, schaltet die Maschinen des Senders ein, setzt den automatischen Zeichengeber in Gang, den Funksender und den Unterwasser-Schallsignalsender (wozu der dient, erfahren wir gleich weiter unten). Nach siebenmaliger Wiederholung der Zeichen des Funkfeuers setzt sie alles wieder still, um zur vorgeschriebenen Zeit selbsttätig wieder alles einzuschalten. Um Störungen der Funkfeuer untereinander zu vermeiden, hat man sie zu Betriebsgruppen zusammengefaßt, die, durch kurze Pausen getrennt, abwechselnd arbeiten. Die Kontaktuhr hat drei Schalterstellungen: Nebel – Aus – Sichtig. Bei der Stellung auf „Nebel“ arbeiten Funksender und Unterwassersender, sonst der Funksender allein.

### Der Funksender

ist auf eine feste Welle zwischen 900 und 1100 Meter eingestellt. Da sich ein Sender, der einen Ton aussendet, besser peilen läßt, erhält jeder Sender einen bestimmten Ton zwischen 300 und 1200 Hertz zugewiesen. Man verwendet ausschließlich sog. Zwischenkreissender, um die Wellenlänge trotz dauernder Änderung der Antennenlängen, durch Schlingern der Feuer-schiffe z. B., konstant zu halten. Die Sender müssen sehr stabil und ein-

# Funk

fach zu bedienen sein und dürfen nur wenig Wartung benötigen.

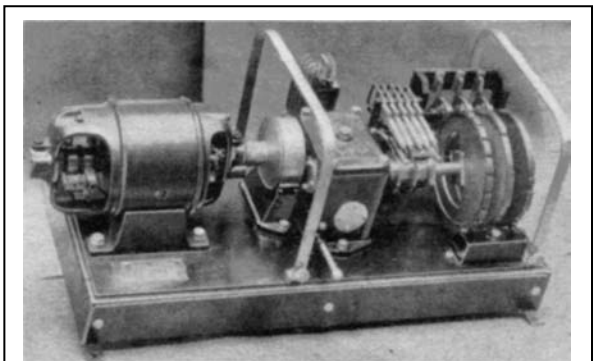
Für die Schifffahrt ist es nun nicht allein wichtig, genau festzustellen, in welcher Richtung der Ansteuerungspunkt liegt, sondern bei unsichtigem Wetter auch zu wissen, wie weit man noch von ihm entfernt ist. Zu diesem Zweck hat man die Funkfeuer auch gleichzeitig mit einem

### Unterwasser-Schallsignalsender

versehen. Dieser Schallsender steht in Swinemünde z. B. 12 Meter unter der Wasseroberfläche und sendet einen Ton von etwa 1000 Hertz aus. Es ist ein Membransender d. h. eine Art Lautsprecher, dessen Membrane nur statt einer Luftsäule eine Wassersäule in Bewegung setzt. Der Schallsender wird genau so wie der Funksender von dem automatischen Zeichengeber aus gesteuert. Er sendet lediglich die Morsezeichen der Kennbuchstaben von Swinemünde – od – aus. Der erste Strich des obigen Zeichens wird von dem Schallsender 1,3 Sekunden früher ausgesandt als die Antenne den ersten Teilstrich des Funkfeuers aussendet. Das hat folgenden Grund:

Es ist ja bekannt, daß sich der Schall im Wasser schneller fortpflanzt als in der Luft. Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit ist weiter abhängig von dem Salzgehalt des Wassers. In Swinemünde braucht der Schall für eine Seemeile 1,3 Sekunden, in der Nordsee dagegen, entsprechend dem höheren Salzgehalt, je nach Lage des Funkfeuers, nur 1,25 bis 1,3 Sekunden. In 1 Sekunde hat aber die elektromagnetische Welle 300000 km zurückgelegt, d. h., man hört sie bei diesen kurzen Entfernungen in demselben Augenblick, in dem sie ausgesandt wird. Mit Hilfe dieser beiden Zeichen kann man noch bei Entfernungen von 15 Seemeilen auf 500 m genau den Abstand eines Schiffes von dem Ansteuerungspunkt, d. h. dem Standort des Schallsenders, bestimmen. Man braucht nämlich nur die Anzahl der gefunkten Teilstriche zu zählen — diese folgen ja in einem Abstand von 1,3 Sekunden aufeinander — bis zum Eintreffen des ersten Zeichens des Unterwasserschallsenders. Hört man dies zusammen mit dem 1. gefunkten Teilstrich, so beträgt die Entfernung 1 Seemeile, da ja das Unterwasser-Signal 1,3 Sekunden vorher ausgesandt wurde, also soviel Zeit vorher, wie es zur Zurücklegung 1 Seemeile braucht; hört man das erste Zeichen des Unterwasser-Schallsenders nach 5, 6 oder 8 gefunkten Teilstrichen, so beträgt die Entfernung 5, 6 oder 8 Seemeilen.

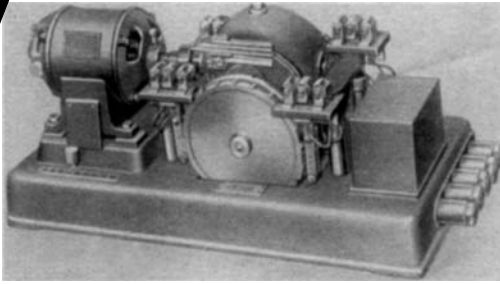
Zum Empfang der Unterwasserschallsignale



Der selbsttätige Zeichengeber, Fabrikat J. Pintsch A.G.

# Feuer

DER FUNK HILFT SCHIFFEN AUCH BEI NEBEL IN DEN SICHEREN HAFEN.



Von Telefunken stammt dieser Zeichengeber für Funkfeuer

muß jedes Schiff einen besonderen Empfänger an Bord haben. In der Nähe des Schallsenders jedoch ist der Ton auch mit bloßem Ohr zu vernehmen. Die Unterwasserschallsignale werden ausgesandt, wenn die Sicht unter 3 Seemeilen heruntergeht. Sonst ist das Funkfeuer allein in Betrieb.

Funksender und Unterwasser-Schallsignalsender werden gesteuert durch den **automatischen Zeichengeber.**

(Siehe Photo links unten.) Auf der linken Seite unserer Abbildung sehen wir den Antriebsmotor, der bei Wechselstrom 1500 und bei Gleichstrom 3000 Umdrehungen in der Minute macht. Der Motor ist durch eine elektrische Kupplung (Scheibe unter dem ersten Bügel) mit dem Untersetzungsgetriebe verbunden. Bei dem Funkfeuer in Swinemünde wird durch das Reduktionsgetriebe die Tourenzahl des Antriebsmotors so herabgesetzt, daß die Signalscheiben nunmehr 1/2 Minute für eine Umdrehung brauchen. Die Signalscheiben sitzen rechts neben dem Reduktionsgetriebe. Dazwischen sehen wir die Entlastungskontakte für die Kontaktuhr, die durch Nocken betätigt werden.

Die erste der drei Signalscheiben dient zur Steuerung des Funkfeuers. Auf der Abbildung sehen wir gerade die Erhebungen, die den Teil- oder Abstandsstrichen entsprechen würden, während die Zeichen der Kennbuchstaben gerade unsichtbar sind. Kennbuchstaben und Abstandsstriche sowie die Pause am Schluß sind auf dem Umfang der Signalscheibe für das Funkfeuer untergebracht. Die zweite Signalscheibe sendet Luftschallsignale aus, die uns hier nicht weiter interessieren. Sie stellen noch einen Teil der alten Sicherung dar, die aus Leuchtfeuern und Luftschallsignalen besteht. Die dritte Signalscheibe nun betätigt den Unterwasser-Schallsignalsender. Hinter dem Untersetzungsgetriebe sehen wir auf der Abbildung ein Relais für die Betätigung des Senders. Die Erhebungen der Signalscheibe für das Funkfeuer bewirken über Kontakte das Schließen und Öffnen eines Stromkreises, worauf die Antenne des Senders einen Strich oder Punkt in den Äther ausstrahlt. Der ganze automatische Zeichengeber ist etwa 61 cm lang, 27 cm breit und 25 cm hoch. Man könnte ihn also in einem kleinen Handkoffer unterbringen.

Es gibt zurzeit 14 Funkfeuer an der deutschen Ost- und Nordseeküste, die sich in der Schifffahrt ständig wachsender Beliebtheit erfreuen, weil sie absolut zuverlässig sind. Es ist zu erwarten, daß solche Funkfeuer ohne Schallsignale bald auch in der Luftfahrt Verwendung finden werden. Man hat jetzt sehr leichte Eigenpeiler für Flugzeuge entwickelt und hofft bald die Welle für den Flugverkehr durch die Funkfeuer von den Ziel- und Standortspeilungen der Flugzeuge entlasten zu können, um die Sicherheit im Flugverkehr noch weiter zu erhöhen. *Norb. Mayer.*

## Was kostet: Der 2- und 3-Röhren-netzempfänger an Strom?

Oft entstehen Meinungsverschiedenheiten, wo nun es sich darum handelt, den Stromverbrauch eines Radioapparates festzulegen. Der eine glaubt, Radioapparate seien wüste Stromfresser, der andere wieder ist der Ansicht, der Stromverbrauch sei so gering, daß er überhaupt nicht in Betracht kommt. Die Wahrheit liegt in der Mitte. Die unten stehende Tabelle gibt darüber Auskunft.

Dazu ist zu bemerken: Es stimmt nicht ganz, wenn wir 2- und 3-Röhrengeräte bei Gleichstrom im Stromverbrauch gleichsetzen. Der Unterschied ist aber sehr gering, weil infolge der Schaltungsart bei Gleichstromgeräten maßgebend für den Gesamtstromverbrauch der Heizstromverbrauch der Endröhre ist; und diese Endröhre ist bei allen üblichen Geräten die gleiche, der Heizstromverbrauch beträgt ungefähr 0,15 Ampere.

Zu beachten ist, daß der Stromverbrauch und damit die Kosten bei Gleichstromempfängern für 220 Volt Netzspannung gerade doppelt so groß werden wie bei 110 Volt. Wer über die Schaltung von Gleichstromgeräten Bescheid weiß, wird sich das ohne weiteres erklären können. Man muß nämlich die überschüssige Spannung, die den Heizfäden schaden würde, durch Vorschaltwiderstände zurückhalten. Bei 220 Volt ist die überschüssige Spannung nahezu doppelt so groß, wie bei 110 Volt. Hier werden die neuen Gleichstromröhren von Telefunken grundlegende Änderung schaffen.

Es stimmt nicht ganz, daß Wechselstromempfänger bei allen Spannungen genau gleich viel Strom verbrauchen. Genau genommen ist der Stromverbrauch bei niederen Netz-

spannungen größer, bei höheren Netzspannungen geringer. Wir haben den höheren Wert angenommen, der bei 110 Volt Netzspannung vorliegt. Bei 220 Volt nimmt das 3-Röhrengerät z. B. nur 27 Watt auf. Der Unterschied ist aber so gering, daß er praktisch vernachlässigt werden darf (10%). Wer seinen Preis ganz genau haben will, der muß eben bei höheren Netzspannungen noch 5 - 10 % abziehen.

Die Preise sind errechnet unter der Annahme, daß die Kilowattstunde dem Elektrizitätswerk mit 40 Pfg. bezahlt werden muß. Das entspricht dem normalen Lichtstrompreis. Wer aber z. B. nur 30 Pfg. zu bezahlen braucht, für den verringern sich alle Kosten um ein Viertel.

Die Tabelle gibt deshalb auch die monatlichen Kosten bei nur einer Stunde täglichem Gebrauch an, weil man dann leicht in der Lage ist, die Stromkosten für jede beliebige tägliche Gebrauchsdauer auszurechnen.

Nebenbei: Die Lichtantenne verbraucht keinen Strom. Ob wir einen Netzempfänger oder einen Detektorempfänger an die Lichtantenne hängen, Stromverbrauch tritt nicht auf, auch nicht der mindeste. Und auch das macht nichts aus — wollen wir für ganz vorsichtige Leute noch sagen —, ob wir einen großen oder einen kleinen Lautsprecher oder gar nur einen Kopfhörer betreiben. Auch wenn wir eine ganze Anzahl Lautsprecher anschließen würden: Der Stromverbrauch und damit die Kosten blieben immer dieselben. Wie es dann freilich mit der Qualität der Wiedergabe steht, das ist eine andere Frage. *w-r.*

### 2- und 3-Röhren-Netzempfänger verbrauchen

Stromart	Röhrenzahl	Watt	Bei 1 Stunde tägl. = 30 Std. / Monat		Bei 3 Stunden tägl. = 90 Std. / Monat		Bei 6 Stunden tägl. = 150 Std. / Monat	
			Kilowattstunden je Monat	Kosten je Monat	Kilowattstunden je Monat	Kosten je Monat	Kilowattstunden je Monat	Kosten je Monat
Wechselstrom alle Spannungen	2	18	0,5	—,20	1,5	—,60	2,5	1,—
	3	30	0,9	—,35	2,7	1,10	4,5	1,80
Gleichstrom	2 und 3	17	0,5	—,20	1,6	—,60	2,5	1,—
		34	1,0	—,40	3,0	1,20	5,0	2,—

## Die Antenne zugleich Lautsprecherleitung

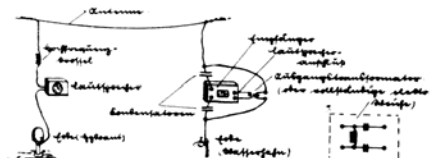
Etwas für Ihren Heimgarten.

Meine Antenne führt von meinem Fenster aus zu einem Turngerüst, welches im hintersten Eck des Gartens steht; nahe diesem Gerüst steht ein Tisch mit ein paar Stühlen. Da es dort sehr schattig ist, so sitzen wir an heißen Tagen gerne dort (und da dachte ich gestern, es wäre noch gemütlicher, wenn wir den Lautsprecher auch dort hätten).

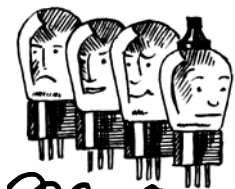
Nun hätte ich aber eine ziemlich lange Leitung bis dahin legen müssen! Da kam mir der Gedanke, vielleicht kann ich den Lautsprecherstrom durch Antenne und Erde gehen lassen. Ich legte also in die Erdleitung zum Apparat einen Kondensator, um zu verhüten, daß die Antennenspule Kurzschluß zwischen Erde und Antenne macht. Dann schloß ich an die Antenne den Pluspol des Apparates an und an die Erde den Minuspol! Im Garten befestigte ich an der Antenne eine Leitung, welche ich mit dem Pluspol des Lautsprechers verband, den Minuspol des Lautsprechers schloß ich an einen naheliegenden Wasserhydranten an. Merkwürdigerweise mußte ich gar nichts an der Einstellung ändern.

Bemerkungen der Schriftleitung: Der geschilderte Versuch ist sehr hübsch und gibt sicher vielen Lesern unserer Zeitung einen willkommenen Wink. Wir möchten aber nicht verfehlen, auf zwei Schwierigkeiten aufmerksam zu machen:

Erstens legt man am besten nicht nur in die Erdleitung, sondern auch in die Antennen-zuführung einen Blockkondensator (Größe beliebig über 1000 cm), weil bei den meisten Apparaten die Erdleitung mit der Heizung verbunden ist und infolgedessen Kurzschluß entstehen könnte; zweitens muß der Lautsprecher für Hochfrequenz einen beträchtlichen Widerstand bilden, sonst wird nämlich Antenne und Erde durch ihn kurzgeschlossen und ein Empfang ist unmöglich. Um das zu vermeiden, kann man vor den Lautsprecher noch eine Hochfrequenzdrossel legen. Bei Netzempfängern empfiehlt sich unter allen Umständen ein Ausgangstransformator oder eine vollständige elektrische Weiche. Man kommt dann zu folgender Anordnung:



# Endröhren



*Was man von ihm wissen muß!*

Die Endröhren unterscheiden sich von den sonstigen Empfängerröhren durch ihre Aufgabe. Bei den andern Röhren kommt es im Anodenweig auf die Wechselspannung an. Bei den Endröhren dagegen steht an Stelle dieser Spannung die

### Leistung im Vordergrund.

Mittels der Wechselstrom-Nutzleistung, wie man genauer sagt, wird der Lautsprecher betrieben. Die Wechselstrom-Nutzleistung ist somit eine für die Beurteilung von Endröhrentypen sehr wichtige Größe.

Die Wechselstrom-Nutzleistung steigt natürlich, wenn man die Anodenspannung erhöht. Dabei machen schon kleinere Spannungserhöhungen viel aus.

Alle Leistungsangaben beziehen sich übrigens auf den günstigsten Wert des Widerstandes, der im Anodenweig der Endröhre liegt. Günstigster Wert heißt bei Eingitter-Endröhren: doppelt soviel Ohm als der Innenwiderstand der Endröhre ausmacht. — Und bei Schutzgitter-Endröhren ist der Außenwiderstand dann am günstigsten, wenn er ungefähr  $\frac{1}{3}$  des Röhrenwiderstandes beträgt.

Der günstigste Wert ist nicht immer zu erzielen, weil es uns hauptsächlich auf die Güte und Natürlichkeit der Wiedergabe ankommt. Und die hängt wieder vom Innenwiderstand ab. Davon nachher noch etwas.

Also die Endröhre arbeitet, während die übrigen Röhren nur verstärken. Weil sie arbeitet, besteht die Möglichkeit einer Überanstrengung.

Da denkt man zunächst unwillkürlich an zu hohe Lautstärke. Das aber ist falsch. Hohe

Lautstärke überanstrengt vielleicht den Lautsprecher, nicht aber die Endröhre. Die Endröhre leidet vielmehr durch zu hohe Anodenspannung bzw. durch falsche Gittervorspannung.

Falsche Gittervorspannung, das heißt: Die in den Listen angegebenen Werte dürfen schließlich einmal ohne Gefahr für die Röhre überschritten, nicht aber unterschritten werden!

Zu geringe negative Gittervorspannung gibt erstens einmal leicht eine unzulässig starke Anodenbelastung und zweitens einen unnötig hohen Anodenstrom.

Unzulässig starke Anodenbelastung — das macht die Überanstrengung der Röhre aus. Deshalb geben die Röhrenfirmen — für die größeren Endröhren wenigstens —

### Die maximale Anodenbelastung

oder — was das gleiche ist — die höchstzulässige Anodenverlustleistung an.

Sind z. B. 3 Watt als höchstzulässige Anodenverlustleistung genannt, so heißt dies, daß die Röhre im Anodenweig nicht mehr wie 3 Watt verträgt.

Die Anodenverlustleistung ist durch Anodengleichspannung und Anodenruhestrom bestimmt.

Wir bekommen den eben noch zulässigen

### Anoden-Ruhestrom

(in Ampere), indem wir die als maximale Anodenbelastung angegebenen Watt durch die Anoden-Gleichspannung dividieren.

Z. B. Anodenverlustleistung 3 Watt, Anodenspannung 450 Volt. Das gibt  $3:450 = 0,0066$  Ampere oder 6,6 Milliampere.

Diesen Stromwert erhält man durch entsprechende Wahl der negativen Gittervorspannung.

Eine solche Rechnung ist nur dann notwendig, wenn man die in den Tabellen erhaltenen Anodenspannungsgrenzen überschreitet, was ich übrigens nicht empfehlen möchte.

Übrigens — eine Röhre ist im allgemeinen um so wertvoller, je größer ihre Anodenverlustleistung; mit der Anoden Verlustleistung wächst nämlich auch die Höhe der maximal abgebbaren Wechselstrom-Nutzleistung.

Die in der Zusammenstellung angegebenen Anoden-Ruhestrome beziehen sich auf mittlere Verhältnisse. Die niedrigeren Werte gehören dabei natürlich zu den geringeren Anodenspannungen.

Die genannten Anoden-Ruhestromwerte sind in den neueren Röhren-Preislisten häufig nicht enthalten. Man braucht diese Werte aber dringend und zwar erstens zur Anodenstrombilanz (Bemessung des Netzanschlussteiles), und zweitens — bei Wechselstrom-Netzanschluß — zur Bestimmung des Gittervorspannungs-Widerstandes für die Endröhre.

Bis hierher haben wir uns um die Höhe der abgegebenen Leistung gekümmert. Diese Leistung muß aber auch unverzerrt abgegeben werden. Für gute

### Tonqualität

ist es einmal notwendig, daß wir die Röhre nicht übersteuern, d. h. eine für die gewünschte Lautstärke auch ausreichende Röhre benutzen und dann, daß wir auf den richtigen

### Innenwiderstand

der Endröhre achten. Es bekommt nämlich die Wiedergabe unter sonst gleichen Bedingungen: bei kleinem Röhrenwiderstand einen dumpferen, bei hohem Röhrenwiderstand einen helleren Klang.

Für Empfangsanlagen, bei denen die hohen Tonfrequenzen (Konsonanten, besonders aber Zischlaute) benachteiligt werden, ist z. B. eine Schutzgitterendröhre (Penthode) sehr zu empfehlen.

### Verstärkung?

Von Verstärkung darf man bei Endröhren eigentlich nicht sprechen. Deshalb das Fragezeichen. Die Endstufe gibt nämlich, wie erwähnt, Leistung ab, während sie doch vom Verstärker her nur mit Spannung beliefert wird.

**Tabelle der Eingitter-Endröhren**

Type	Fabrikat	Heizspannung (Volt)	Preis (RM)	Maxim. Anoden Spannung (Volt)	Innenwiderstand (Ohm)	Negative Gittervorspannung für Anodenspannung			Heizstrom (Amp.)	Anoden-Ruhestrom (mA)	Wechselstromleistung für Anodenspannung			Spezifische Leistung für Anodenspannung			Steilheit (mA/V)	Durchgriff (%)	Maxim. Anodenbelastung (W)
						100	150	200			100	150	200	100	150	200			
RE 114	Telefunken	3,8 ... 4	8,—	150	3600	7,5	14	—	0,15	8 ... 17	0,11	0,25	—	0,013	0,019	—	1,4	20	—
RE 134	Telefunken	3,8 ... 4	10,50	200	5000	2	6	10,5	0,—15	8 ... 15	0,05	0,2	0,4	0,026	0,033	0,04	2	10	3
RE 304	Telefunken	3,8 ... 4	17,—	200	2500	7,5	11,5	16	0,3	16 ... 25	0,09	0,3	0,6	0,012	0,024	0,038	2	20	6
RE 604	Telefunken	3,8 ... 4	25,—	200	1000	6	15,5	25	0,65	30 ... 40	0,15	0,45	1,1	0,025	0,029	0,044	3,5	27	12
L 410	Valvo	3,8 ... 4	8,—	150	4300	10	15	—	0,1	7,5	0,1	0,24	—	0,01	0,016	—	1,4	17	—
L 413	Valvo	3,8 ... 4	10,50	200	4500	4	8	12	0,15	8 ... 15	0,06	0,24	0,42	0,015	0,03	0,033	2	11	—
L 414	Valvo	3,8 ... 4	12,50	150	2500	12	18	—	0,15	6 ... 10	0,1	0,35	—	0,008	0,02	—	2	20	—
LK 430	Valvo	3,8 ... 4	17,—	200	2500	7,5	11,5	16	0,3	12,5	0,09	0,3	0,6	0,012	0,024	0,038	2	20	4
LK 460	Valvo	3,8 ... 4	25,—	200	1000	6	15,5	25	0,6	50	0,15	0,46	1,1	0,025	0,03	0,044	3,5	25	12
4 L 11	Tekade	3,8 ... 4	8,—	150	4800	3	7,5	—	0,15	8	0,03	0,12	—	0,01	0,015	—	1,4	15	2
4 L 12	Tekade	3,8 ... 4	10,50	150	2500	4,5	9	—	0,15	10	0,05	0,22	—	0,011	0,025	—	2	20	4
4 L 13	Tekade	3,8 ... 4	10,50	200	5000	3	4,5	9	0,15	16	0,05	0,18	0,39	0,017	0,04	0,043	2	10	4
4 L 29	Tekade	3,8 ... 4	15,—	240	2800	3	7	10,5 <sup>1)</sup>	0,3	20	0,1	0,31	0,62 <sup>2)</sup>	0,033	0,044	0,059 <sup>3)</sup>	3,6	10	6
4 K 32	Tekade	3,8 ... 4	17,—	200	1900	7	11	15	0,3	30	0,14	0,36	0,72	0,02	0,032	0,047	3,6	15	6
4 K 50	Tekade	3,8 ... 4	25,—	200	750	6	15,5	25	0,5	60	0,15	0,48	1,3	0,025	0,032	0,052	5	27	12
4 K 60	Tekade	3,8 ... 4	25,—	300	1100	6	15,5	25 <sup>4)</sup>	0,65	60	0,15	0,48	1,1 <sup>5)</sup>	0,025	0,032	0,044 <sup>6)</sup>	3,5	25	12

<sup>1)</sup> Für 240 Volt: 15  
<sup>2)</sup> Für 240 Volt: 0,91  
<sup>3)</sup> Für 240 Volt: 0,063

<sup>4)</sup> Für 300 Volt: 45  
<sup>5)</sup> Für 300 Volt: 2,9  
<sup>6)</sup> Für 300 Volt: 0,064

**Tabelle der Schutzgitter-**

Type	Fabrikat	Heizspannung (Volt)	Preis R.M.	Innenwiderstand (Ohm)	Maximale Anodenspannung (Volt)	Maximale Schutzgittersp. (Volt)	Negative Gittervorspannung für Schutzgitterspannung						Heizstrom (Amp.)	Anoden-Ruhestrom (mA)
							40	50	80	100	150	200		
RES 164	Telefunken	3,8 ... 4	19.—	50000	200	80	5	6	8	—	—	—	0,15	8 ... 15
RES 664d	Telefunken	3,8 ... 4	35.—	24000	400	200	—	—	—	—	12	20	0,6	30 ... 40
L 415 D	Valvo	3,8 ... 4	19.—	40000	150	150	—	—	—	10	15	—	0,15	12
L 416 D	Valvo	3,8 ... 4	19.—	40000	200	80	5	6	8	—	—	—	0,15	8 ... 15
L 425 D	Valvo	3,8 ... 4	22.—	40000	300	200	—	—	—	—	12	18	0,25	10 ... 20
L 491 D	Valvo	3,8 ... 4	35.—	20000	400	200	—	—	—	16	26	35	1	30 ... 40

Jedoch — es gibt auch hier etwas, was mit einer Verstärkung in Beziehung gesetzt werden kann, das ist die spezifische Leistung<sup>1)</sup>. Hohe spezifische Leistung heißt: gute Ausnutzung der Gitterwechselspannung — oder, wenn man's mit den Worten nicht so genau nimmt, hohe Verstärkung.

**Steilheit**

Im allgemeinen kann gesagt werden, daß eine Röhre bei sonst ähnlichen Eigenschaften um so

1) Was „spezifische Leistung“ ist, ein Begriff, den wir neu geprägt haben, darüber das nächste Mal mehr.

wertvoller ist, je höhere Steilheit sie aufweist. Bei den Endröhren gilt dies natürlich auch. Doch ist hier die Bedeutung der Steilheit nicht ganz so groß als in mancher andern Stufe.

Auch mit dem

**Durchgriff**

ist's hier nicht so wichtig. Bei andern Stufen ist der Durchgriff für den Verstärkungsgrad geradezu ausschlaggebend. Hier aber hat der Durchgriff mit den Verstärker-Eigenschaften von Endröhren nicht allzuviel zu tun. Das beweist uns ein Blick in die Rubriken für die spezifische Leistung.

**Eine allgemeine Bemerkung zu den Tabellen.**

Die Zahlenwerte entsprechen dem neuesten Stand der Dinge. Überall sind möglichst die Angaben der Herstellerfirmen zugrundegelegt. Vor allem auch bei den Gittervorspannungswerten habe ich mich tunlichst an die Preislistenwerte gehalten.

Die Wechselstrom-Leistungen sind mit Hilfe der Kennlinien berechnet. Ein größerer Teil der Leistungswerte der Valvoröhren wurde außer durch meine Rechnungen auch durch Messungen in dem Valvo-Werk bestimmt. Berechnete und gemessene Werte zeigten nur unerhebliche Abweichungen voneinander. *F. Bergtold.*

# DER EINBAU-SPERRKREIS

## EINE IDEALE LÖSUNG DES TRENNSCHÄRFE-PROBLEMS FÜR DIE SIEMENS-ZWEI-UND DREIRÖHRENGERÄTE.

ist nicht nur teuer, sondern auch unschön, denn es zerstört die Geschlossenheit der Empfangsanlage.

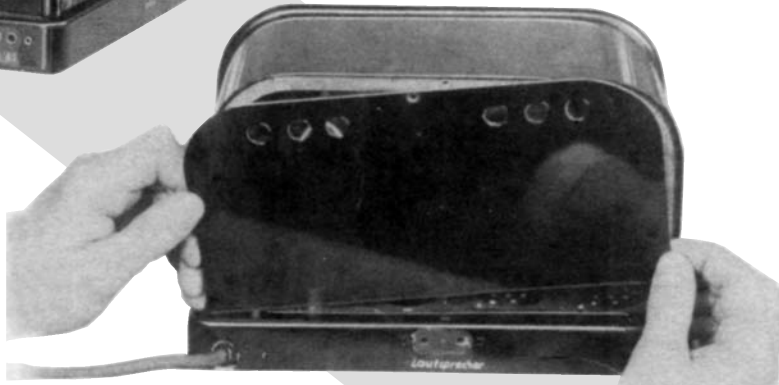
den Sperrkreis aufnehmen soll. Dieser wird, nachdem man die Rückwand des Empfängers entfernte, von innen in die Öffnung eingesetzt, die Abschlußplatte wird von außen aufgelegt, und das ganze wird durch zwei Schrauben befestigt. Damit ist der Einbau bereits vollendet; will man mit Sperrkreis empfangen, so stößelt man die Antenne in die Antennenbuchse des Sperrkreises ein, während man den Stecker des letzteren in eine der Antennenbuchsen des Empfängers einsteckt.

Die Einstellung des Sperrkreises auf den störenden Ortssender wird durch ein mitgeliefertes Pertinax-Stäbchen vorgenommen, das gerade in die Schlitzschraube des Sperrkreises hineinpaßt, durch das die Kapazität des Kondensators verändert wird. Letzterer besteht aus einer festen Belegung und einer zweiten federnden, die durch die Schraube gegen die feste gedrückt wird. Das Pertinaxstäbchen

(Schluß nächste Seite unten)



Die Einbauöffnung ist jetzt noch durch ein rundes, gelochtes Blech verdeckt.



Beim Empfängerbau streiten sich Techniker und Kaufmann. Handelt es sich um Volksempfänger, so behält fast immer der Kaufmann die Oberhand. Er streicht dem Techniker dieses und jenes von seinem Wunschzettel, damit der Empfänger billig wird. So würde der Techniker am liebsten jeden Zwei- und Dreiröhrenempfänger mit einem eingebauten Sperrkreis ausrüsten, um den störenden Orts- oder Großsender auch unter ungünstigen Empfangsverhältnissen ausschalten zu können; der Kaufmann läßt das nicht zu, weil er weiß, daß der Sperrkreis nur unter gewissen Bedingungen, also nicht immer, notwendig ist und man es den Käufern eines Gerätes, die den Sperrkreis gar nicht brauchen, nicht zumuten kann, ihn mitzubezahlen, weil die Leute in unmittelbarer Nähe des Senders ihn unbedingt haben müssen. Das ist der Grund, weshalb die billigen Zwei- und Dreiröhrenempfänger nicht mit Sperrkreisen ausgerüstet werden.

Erweist sich nun aber, gebraucht man das Gerät dicht am Ortssender, die Trennschärfe als ungenügend, schlägt der Ortssender auch bei noch so loser Antennenkopplung durch, dann bleibt nichts weiter übrig, als einen Sperrkreis für 10 bis 20 Mark zu kaufen und ihn in die Antennenleitung zu schalten. Dieses Verfahren

Das Ideal ist der Einbau-Sperrkreis, den man nachträglich in den Empfänger einbauen kann. Er muß billig sein, und den Einbau muß jeder Rundfunkteilnehmer selbst vornehmen können. Auf diese Weise kann jeder den störenden Ortssender ausschalten, bei dem es notwendig ist, und diejenigen Käufer des Empfängers, die kein Ortssender stört, brauchen den Sperrkreis nicht mitzubezahlen.“ So sagten sich die Ingenieure, ab sie den Einbau-Sperrkreis schufen, der in erster Linie für die Siemens-Empfänger 31 a W und G sowie 22 W und 22 G bestimmt ist, aber auch in zahlreiche andere Rundfunkempfänger eingebaut werden kann.

Der Einbau in die erwähnten Siemens-Empfänger ist freilich am leichtesten, denn bei ihnen ist bereits eine entsprechende Öffnung im Gehäuse vorgesehen, in die der Sperrkreis eingesetzt wird. Diese Öffnung ist jetzt durch ein gelochtes Blech verschlossen. Es wird abgenommen, wodurch die Öffnung freigelegt wird, die



So sieht der fertig eingebaute Sperrkreis von innen aus.



Der Sperrkreis ist eingebaut — und schon angeschlossen.

**Endröhren (Pentoden)**

Wechselstromleistung für Anodenspannung					Spezifische Leistung für Anodenspannung					Steilheit mA/V	Durchgriff %	Durchgriff Nr. 2 (%)	Maxim. Anodenbel. (W)
100	150	200	300	400	100	150	200	300	400				
0,15	0,42	0,73	—	—	0,03	0,07	0,09	—	—	2	1	28	3
—	—	—	2,25	4,2	—	—	—	0,19	0,21	3,5	1,2	22	12
0,15	0,45	—	—	—	0,01	0,03	—	—	—	1,4	1,7	20	—
0,15	0,4	0,6	—	—	0,03	0,067	0,075	—	—	1,4	—	—	—
—	—	0,9	2	—	—	—	0,075	0,11	—	1,5	1,7	20	—
—	—	1,5	2,9	4,5	—	—	0,094	0,11	0,13	3	1,7	30	12



Die nachstehend angegebene Methode ist einfach, übersichtlich und immer leicht anwendbar. Bei einfacheren Empfangsanlagen werden Nachteile kaum bemerkbar werden.

Sie lachen über diese Frage, weil Ihnen die Lautstärke bisher niemals zu groß, sondern stets nur zu klein gewesen ist?

Wahrscheinlich wohnen Sie im eigenen Haus und brauchen auf andere Mieter keine Rücksicht zu nehmen. Oder Sie hören nie nach 10 Uhr abends Rundfunk. Und in Ihrer Familie war wahrscheinlich noch nie jemand so krank, daß er den Lautsprecher nicht mehr hören konnte.

In Wirklichkeit kommt es gar nicht so selten vor, daß man leiseren Empfang wünscht. Bei manchen Empfängern aber hat das seine Schwierigkeiten. Denn die einfacheren Geräte besitzen zur Lautstärkeregelung meist nur den Rückkopplungsgriff. Lockert man aber die Rückkopplung, um auf diese Weise geringere Lautstärke zu erhalten, so kommen u. U. andere Sender durch; der Empfänger wird um so unselektiver, je leiser man ihn einstellt.

Ist jedoch neben der Rückkopplung auch die Antennenkopplung veränderlich, so kommt man aus diesem Dilemma heraus, wenn man die Antennenkopplung auf einen ganz kleinen Wert oder auch auf Null stellt und die Rückkopplung etwas stärker anzieht. Auf diese Weise erzielt man den gewünschten leisen Empfang, ohne an Trennschärfe einzubüßen.

Wenn aber tatsächlich nur der Rückkopplungsgriff vorhanden ist, um die Lautstärke zu ändern, so muß man die Regulierung derselben, will man gute Trennschärfe beibehalten, unmittelbar am Lautsprecher vornehmen, indem man ihm als Lautstärkereglung einen veränderlichen Hochohmwiderstand von 10000 Ohm parallel schaltet, am besten in Form eines mit Steckerstiften und Anschlußbuchsen versehenen Lautstärkereglers, der fest in ein kleines Kästchen eingebaut ist. Die Stecker des Reglers stößt man in die Lautsprecherbuchsen des Empfängers, die Stecker

# Wie erzielt man leisen Empfang

des Lautsprechers in die Buchsen des Reglers ein, um nun jede beliebige geringere Lautstärke einstellen zu können. - dt.

Diese Methode ist etwas umständlicher, aber in mancher Hinsicht auch günstiger.

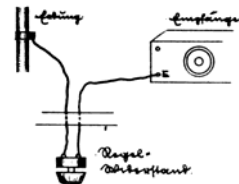
Sei es, daß einem die Lautstärke ungenügend oder zu laut ist, oder daß man auf die Nachbarn spät am Abend Rücksicht nehmen will, immer wird ein bequem zugänglicher Lautstärkereglung recht angenehm sein. Man kann im Sessel sitzen bleiben und braucht nur an einem in Reichweite liegenden Knopf zu drehen, um die Lautstärke nach Wunsch einstellen zu können und ohne den vielleicht im Nebenzimmer aufgestellten Empfänger aufsuchen zu müssen.

Dieses Ziel haben wir vorhin zu erreichen gesucht, indem wir dem Lautsprecher einen Widerstand parallel legten, der einen Teil des Lautsprecherstromes verzehrte. Infolge des An-

passungsverhältnisses zwischen Endröhre und Lautsprecher beeinflußt dieser Widerstand aber die Wiedergabe. Besonders bei guten Lautsprechern und Empfängern, die von sich aus nicht verzerren, kann er leicht Schaden anstiften, da er je nach den Verhältnissen die hohen oder tiefen Töne abdämpft.

Es ist deshalb interessant zu erfahren, daß ein einfacher Widerstand, der nach Abbildung in die Erdleitung geschaltet wird, eine gute Lautstärkeregelung zuläßt. Häufig genug führt die Erdleitung am Platz des Lauschenden vorbei, aber auch ihre Verlängerung zu diesem Zweck spielt keine große Rolle, besonders wenn es sich nur um wenige Meter handelt. Der Verfasser hat bei einer Verlängerung seiner an sich bereits recht langen Erdleitung um 5 bis 7 m keine Verschlechterung des Empfanges wahrgenommen. Der kleine und möglichst gekapselte Widerstand kann auf dem Tisch liegen, neben dem Sessel baumeln und ist immer zur Hand. Auch an einem großen Netzempfänger mit 1 Watt Endleistung, der eine gute Erde erforderte, um nicht zu brummen, bewährte sich die Anordnung gut.

Der Widerstand kann einen Wert von 5000 bis 10000 Ohm besitzen. Seine Belastbarkeit braucht nicht größer als 1 Watt zu sein; es genügt also ein gewöhnliches Potentiometer oder ein Tonregler-Widerstand und dergleichen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß bei manchen Empfängern ein höherer oder niedrigerer ohmscher Widerstand besser ist. Man sichert sich beim Einkauf also ein Umtauschrecht. Läßt sich die Lautstärke nicht genügend drosseln, so muß ein höherer Widerstand gewählt werden. ewe.



So regelt man recht bequem die Lautstärke.

## Abschirmkästen aus Panzerholz

Eine große Schwierigkeit beim Zusammenbau hochwertiger Empfangsapparate bietet die Anfertigung eines abgeschirmten Kastens. Meistens wird heute zu diesem Zweck ein Gehäuse aus Aluminiumblech verwendet. Außer der nicht ganz einfachen Zuschneidung und Bearbeitung von großen Blechstücken ist auch die Befestigung der einzelnen Schaltelemente auf Metall nicht ganz leicht, denn sie erfordert ein Vorbohren genau an der richtigen Stelle, sowie die Verwendung von Schrauben mit Gegenmuttern.

Als sehr empfehlenswertes Material zur Herstellung von abgeschirmten Kästen hat sich eine Verbindung von Sperrholz mit Metallblech bewährt, die unter dem Namen Panzerholz zu verschiedenen Zwecken in der Flugzeug- und Automobilindustrie verwendet wird<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Anfragen wegen Bezuges dieses Materials erbitten wir an die Schriftleitung.

(Schluß von Seite 213)

ist einem Schraubenzieher vorzuziehen, weil der letztere durch seine eigene zusätzliche Kapazität eine genaue Einstellung nicht zulassen würde.

Ist die günstigste Einstellung einmal gefunden, so bleibt sie für immer unverändert bestehen; in normaler Weise geht man zum Empfang ferner Sender über, ohne durch den Ortssender bzw. den nahen Großsender gestört zu werden. Will man aber den Ortssender empfangen, so zieht man den Stecker des Sperrkreises aus der Antennenbuchse des Empfängers heraus und setzt die Antenne normal in eine dieser Antennenbuchsen ein.

Der Einbau-Sperrkreis wird in zwei verschiedenen Typen geliefert: Für den Wellenbereich 200 bis 350 m und für den Wellenbereich 300 bis 650 m. Ladenpreis je 5 RM. E. Schwandt.

Das Panzerholz läßt sich einfach mit der Säge auf die gewünschte Größe zurechtschneiden und durch Verschrauben zu einem Kasten beliebiger Größe zusammenformen. Die Befestigung der verschiedenen zum Apparat gehörigen Teile am Boden und an die Wände des Kastens kann in einfacher Weise mit Holzschrauben geschehen, nachdem mit einem Bohrer an der entsprechenden Stelle eine Ausnehmung in das Metall gemacht wurde.

Auch die isolierte Befestigung einzelner Schaltelemente kann viel einfacher durchgeführt werden als auf einfachen Metallplatten, da es bei geringen Ansprüchen an Isolation ausreicht, den Metallbelag über eine größere Stelle zu entfernen und die Befestigung direkt auf dem Holz vorzunehmen<sup>2)</sup>.

Anstatt einer Verschraubung der Wände und des Bodens gegeneinander hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, die Bretter mit der Metallseite nach innen aneinander zu fügen und an den Innenkanten zu verlöten.

An der Außenseite werden die Kanten rund abgefeilt, hierauf kann der Kasten gebeizt oder poliert werden. Um ein Überstehen der Metallschirme an den Kanten mit Sicherheit zu vermeiden, wird vor dem Zusammenbau das Blech an den Rändern um einige Millimeter gekürzt. Die Anbringung eines leicht zu öffnenden Deckels geschieht durch Scharniere.

Um der Innenseite des Kastens den anfänglichen schönen Glanz des neuen Metalls zu bewahren, wird dieses nach Beendigung aller Lötungen mit einem farblosen Lack überzogen. Die nicht immer sehr schöne Verlötlung längs der Innenkanten des Kastens kann dadurch verdeckt werden, daß mit einem flachen Pinsel ein schwarzer Strich entlang aller Kanten gezogen wird, wodurch sie ein gleichmäßiges Aussehen erhalten. H. v. Hartel.

<sup>2)</sup> Eine Messung der Leitfähigkeit hat ergeben, daß der elektrische Widerstand zwischen einer in das Holz gedrehten Schraube und dem Abschirmblech mehrere Megohm beträgt.

## Der Antennenschalter macht „Luftgeräusche“

Atmosphärische Störungen sind etwas sehr Unangenehmes. Noch schlimmer aber ist es, wenn in Wirklichkeit nicht die geringste Luftstörung vorhanden ist, der Lautsprecher aber trotzdem kracht und brodelnd, als stünde das Gewitter über der Stadt. Schaltet man die Antenne ab, so ist das Empfangsgerät ruhig; durch diese Tatsache wird man in dem Glauben bestärkt, daß das Störgeräusch von außen kommt, die Anlage also nicht schuld sein kann.

Und doch steckt der Fehler in der eigenen Rundfunkanlage. Wie die ganze Radioeinrichtung hat auch der Antennenschalter einige Jährchen auf dem Rücken. Während den übrigen Teilen das Alter aber nicht anzusehen ist, hat der Schalter recht erheblich gelitten, denn er ist ständig aller Feuchtigkeit und allen Witterungseinflüssen ausgesetzt. Das Ergebnis ist eine wunderschön anzusehende Oxydschicht, die alle Metallteile bedeckt und auch vor den Federkontakten und Klemmen nicht Halt macht. Zwar ist eine rege Betätigung des Schalters der beste Schutz vor einem Oxydieren der Kontaktflächen; schließlich lassen aber auch die Federn etwas in ihrer Federwirkung nach, mit dem Ergebnis, daß sich abgeschliffene Oxydreste zwischen die Kontaktflächen setzen und hier unangenehme Übergangswiderstände bilden, die Ursache der brodelnden Nebengeräusche.

Diese Pseudo-Luftstörungen beseitigt man, indem man die Kontaktflächen des Schalters, d. h. die Kontaktfedern, den Schalterhebel und schließlich auch die Anschlußklemmen, mit einem Streifen Schmirgelleinen sauber blank schleift. Ist die Oxydation sehr stark und der Schalter auch sonst nicht mehr sehr intakt, so lohnt sich der Austausch gegen einen neuen. In den letzten drei Jahren sind die Antennenschalter stabiler und zuverlässiger geworden, so daß der Einbau eines neuen Schalters nicht nur als Ersatz des Verbrauchenen, sondern als eine technische Verbesserung anzusehen ist. -dt.

# Der selbstgebaute Radioschrank



Ein wirklich schöner Radioschrank

Ein treuer Leser, G. Heuß, schreibt uns:

Meine Empfangsanlage besteht aus einer Promenademischung der Funkschau-Jahrgänge 1929/30. Der Schrank enthält oben den Rundfunkempfänger, Gegentakt-Endstufe und Netzanschlußgerät. Links in der Mitte ist das Elektrolaufwerk. Rechts hinter dem Türchen steht der Akku für die Heizung. Da mein Gerät für Netzanschluß aus Gleich- und Wechselstromnetzen Verwendung finden sollte, so schien es mir am zweckmäßigsten, bei Akkuheizung zu bleiben. Die Vorteile eines netztonfreien Empfangs überwiegen m. E. die kleine Unannehmlichkeit des Akkuladens. (Dies geschieht übrigens durch einen Umschalter, so daß der Akku deshalb nicht herausgenommen zu werden braucht.)

Das Schallplattengerät ist herausziehbar und läuft in Führung und auf Rollen. Zum Auflegen der Schallplatten wird es herausgezogen, während des Spiels kann es wieder eingeschoben werden und der Schrank durch Hochklappen des Deckels geschlossen werden.

Unten im Schrank finden zwei Schubfächer Platz für Radiowerkzeug, Meßinstrumente usw. Ferner ist hier Platz für Aufbewahrung von Schallplatten.

Nun zum Empfänger selbst. Das Bild zeigt denselben von hinten. Die Eingangsschaltung entspricht dem „billigen Vierer“; als Endstufe folgt ein Gegentaktverstärker mit 2 4 K 3 0. Dazwischen ist eine gewöhnliche Trafo-Niederfrequenzstufe, die durch einen 8 poligen Umschalter zu oder abgeschaltet werden kann.

Jede Stufe wurde getrennt gebaut, so daß ein Umbau jederzeit leicht auszuführen ist. Gebaut wurde auf 2 mm starke Aluminiumplatten, welche nach fertigem Schalten bis auf die Anschlüsse an die nächsten Stufen, auf zwei gemeinsame, 7 cm hohe Holzleisten geschraubt wurden. Dadurch wurde erreicht, daß die NF-Trafos mit Ausnahme des Ausgangsrafos (Mitte Bild) unten sitzen und oben fast gar keine Drahtführungen zu sehen sind. Links im Bilde der Netzanschluß. Die Gitterbatterie ist versenkt eingebaut.

Etwas weiter rechts ist eine Hartgummileiste mit Buchsen zu sehen. Hier können verschiedene Anoden- bzw. Gitterspannungen abgenommen werden für andere Apparate. Dies ist für Bastler wichtig, da man doch oftmals andere Apparate ausprobieren will oder soll. Der gesamte Gleichstromteil mit Drosseln und Blocks sitzt also unter der linken Aluminiumplatte. Der leere Platz oben ist für den Wechselstromteil vorgesehen. Hierbei soll dann der Netzteil mit Eisenblech abgeschirmt werden.

Die nächste Stufe ist der Gegentakter mit dem eindrucksvollen Ausgangsrafo. Dann folgt Audion plus 1. NF-Stufe, die aber nur bei ganz brüllenden Anlässen mithelfen darf. Ganz rechts ist die HF-Stufe. Auf dieser Seite soll später noch ein Kurzwellenempfänger Platz finden. Augenblicklich steht er aber noch auf dem Prüfstand.

Auf der Frontseite sehen wir 4 Drehknöpfe; die oberen beiden sind die Antennen- bzw. Gitterabstimmung. Rechts unten Rückkopplung, links ein eingebauter Sperrkreis. Das rechts sichtbare Instrument ist ein Milliampereometer, welches im Anodenkreis der Audionröhre liegt. Mit diesem Instrument kann man Sehr schön auf eine gewünschte Station einstellen. Je genauer man auf eine Station einstellt, desto mehr geht der Anodenstrom zurück. Das Milliampereometer soll deshalb einen Bereich von nicht mehr als 6 Milliampere haben, damit man ein Zurückgehen des Anodenstroms noch gut erkennen kann. Unter dem Milliampereometer ist der Umschaltknopf auf Schallplatten. Er ist dreipolig (Einschaltung des Motors, der Elektrode und Anschaltung der Hochfrequenzröhre).

Über den Schönheitswert einer solchen „Drahtkommode“ läßt sich ja streiten. Aber ich selbst habe stets in der Funkschau ähnliche Bauten, wenn man so sagen kann, gerne beschrieben gelesen, wenn man auch von 100 Beschreibungen höchstens eine nachbaut. Die besten Ideen werden dann doch immer den Bau wesentlich beeinflussen. G. Heuss.



Jede Stufe ist getrennt aufgebaut worden.

## Warum wir die Antennen-Abstimmung propagieren

**Die abgestimmte Antenne ist nichts Neues, — das sei für alle Gewissenhaften hier festgestellt—ebenso wenig wie die Reflexschaltung oder das Prinzip des Großsendersiebes. Wir haben diese Dinge in letzter Zeit nun neu hervorgeholt und zwar, weil wir glauben, daß jetzt die geeignete Zeit gekommen ist, sich wieder daran zu erinnern; und der Erfolg gibt unseren Überlegungen recht.**

**Was die abgestimmte Antenne betrifft, so hat man diese seinerzeit nur deshalb wieder verlassen, weil ein Vorteil bei den damals üblichen Schaltungen nicht bemerkbar war und alle Bestrebungen dahin gingen, die Bedienung zu vereinfachen. Heute, wo schon so viele Bedienungsknöpfe in Wegfall kamen, wird man den einen für die Antennenabstimmung wieder hinzu nehmen, wenn er Vorteile bringt.**

**In der Technik geht die Entwicklung oft so — scheinbar im Kreise.**

Sie haben da einen Dreier. Er geht recht gut und macht Ihnen doch keine ungetrübte Freude: An kleiner Antenne bekommen Sie kaum einen Fernsender herein und wenn Sie eine leistungsfähige Antenne benutzen — dann ist's aus mit der Trennschärfe. Der Ortssender schlägt durch und deckt alle benachbarten Wellen gründlich zu.

Machen Sie — bei Verwendung der besseren Antenne — die Kopplung auf den ersten Abstimmkreis loser, so geht die Geschichte schon besser. Aber die Lautstärke! — Sie reicht für den Fernempfang jetzt nicht mehr aus.

Da könnten wir mit dem Großsendersieb leicht abhelfen. Sie wissen ja: Funkschau 1931 Heft 6, 14 und 19. Wir könnten. Aber wir wollen heute nicht. Wir machen die Sache mal anders; sie hat auch ihre Vorzüge!

Was sagen Sie dazu, wenn ich vor die Antennenankopplungswindungen so einfach

**in die Antennenzuleitung eine Spule**

schalte? — Eine Spule mit sehr vielen Anzapfungen. Damit wir's bequem haben, sollen die Anzapfungen an einen Stufenschalter geführt sein.

Inzwischen habe ich die Schaltung fertig gemacht. Die Antennenleitung hängt an dem Schaltarm des Stufenschalters. Das eine Ende der angezapften Spule ist mit der Antennenbuchse des Gerätes verbunden.

Wir haben dazu die Buchse gewählt, die die höchste Trennschärfe gibt — d. h. die „schwächste Kopplung“, wie der Fachmann sich ausdrückt.

Der Stufenschalter wird nun zunächst so gestellt, daß die Hochfrequenz die ganze Spule links liegen läßt und genau so ihren Weg nimmt, wie sonst.

Bei dieser Stufenschalterstellung stimmen wir auf einen Fernsender ab. Der Ortssender wir läßt — der losen Kopplung halber — zwar praktisch nichts mehr von sich hören. Beim Fernsender aber macht sich die lose Kopplung gleichfalls durch zu geringe Lautstärke bemerkbar.

Nebenbei bemerkt: Der Fernsender, mit dem wir uns eben beschäftigen, liegt mit seiner Welle nicht zu nahe beim Ortssender.

**Jetzt fangen wir an zu drehen.**

Da — nach ein paar Kontakten wird der Fernsender lauter (eventuell müssen wir am Gerät eine Idee nachstimmen!)

Auf zwei oder drei nebeneinander liegenden Kontakten ist ein deutliches Maximum an Lautstärke festzustellen. Dann aber geht's damit beim Weiterdrehen wieder abwärts.

### Lautstärke-Erhöhung durch die Spule?

Und dabei trotzdem noch die hohe Trennschärfe? — Jawohl so ist's! Eine feine Sache, nicht wahr?

Nun wollen wir aber auch hinter das Geheimnis kommen.

Nehmen wir zum weiteren Versuch mal einen Staubsauger als Antenne her. Ein Staubsauger übrigens — besonders so ein Protos oder Sachsenwerkmodell mit seiner langen Zuleitung und seinem großen Blechkübel — stellt nämlich eine meist ganz ausgezeichnete Behelfsantenne dar.

Faßt jemand den Staubsauger an oder verändert wir den Standort des Staubsaugers, so werden die Eigenschaften unserer Behelfsantenne immer wieder andere und — Hand in Hand damit verschiebt sich auch die günstigste Einstellung an unserer Anzapfspule.

Offenbar also arbeitet die Spule mit der Antenne zusammen. Die Antenne stellt nämlich zusammen mit der „Erde“ einen Kondensator dar. Auf diesen Kondensator wirken ständig sämtliche Ätherwellen, die den Standort der Antenne durchleiten. Der Kondensator: „Antenne, Erde“ ist über die Antennenzuleitung, über das Empfangsgerät und schließlich über die Erdleitung geschlossen. Wir haben es hier also mit einem kompletten Wechselstromkreis zu tun. — Mit einem Wechselstromkreis, in dem die Antennenkapazität eine Hauptrolle spielt. Neben dieser Kapazität ist natürlich auch Widerstand da — in den Leitungen und in der Erdung vor allem. Außerdem haben wenigstens die Drähte von Antenne und Erdzuleitung auch noch Selbstinduktion.

Kapazität und Selbstinduktion — das gibt zusammen einen Schwingungskreis. Damit sind wir beim

### Kernpunkt

angelangt! Wir sehen, daß vor dem eigentlichen ersten Abstimmkreis des Gerätes bereits noch ein Schwingungskreis liegt: Der Antennenkreis. Dieser Schwingungskreis pflegt nun normalerweise nicht abgestimmt zu sein. Ein nicht auf die gewünschte Welle abgestimmter Schwingungskreis aber vermag für diese Welle nur unvollkommen zu wirken.

Da die Kapazität überwiegt, stellen wir die Resonanz durch eine Spule — d. h. durch unsere mit Stufenschalter versehene Anzapfspule her.

Die Resonanz im Antennenkreis ist nicht allzusehr, weil — wie schon erwähnt — in erster Linie die Erdung ziemlichen Widerstand aufweist. Deshalb genügt zur Abstimmung auch ein ja verhältnismäßig grob wirkender Stufenschalter.

Daß die Resonanzschärfe nicht besonders groß ist, bewirkt, daß die Abstimmspule direkt nicht allzuviel zur Trennschärfe beizutragen vermag. Die Antennenresonanz wirkt in dieser Beziehung lediglich wie eine grobe Vorselektion. Die Antennenresonanz ist bei sonst ungeänderter Empfangsanlage fast stets nur dazu imstande, den Durchschlagbereich des Ortssenders ein wenig einzugrenzen.

Aber indirekt wirkt die Antennenresonanz um so besser. Sie läßt den Wellenbereich, der dem jeweils eingestellten Stufenschalterkontakt entspricht, so stark zur Wirkung kommen, daß gegenüber der nicht abgestimmten Antenne eine weit losere Koppelung benutzt werden kann. Losere Koppelung zwischen Antenne und erstem Abstimmkreis aber bewirkt, daß dieser Abstimmkreis praktisch nicht mehr durch den Widerstand des Antennenkreises gedämpft wird.

### Vergleich: Großsendersieb und Antennenspule

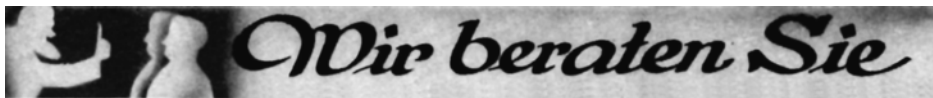
werden im Gegensatz zum Sperr- oder Leitkreis auf den Wellenbereich abgestimmt, den man haben will und nicht auf den, der ausgeschaltet werden soll. Das ist das Gemeinsame an diesen Anordnungen.

Der Zweck ist der gleiche. Die Auswirkung ähnlich. Praktisch liegen aber die Verhältnisse so, daß das Großsendersieb schärfer trennt, daß die Antennenabstimmspule aber neben Vergröße-

rung der Trennschärfe auch noch eine Erhöhung der Lautstärke mit sich bringen kann.

### Eine ganz ideale Sache

wäre die Kombination einer abstimmbaren Antenne mit dem Großsendersieb. — Doch das wollen wir uns auf ein andermal aufheben. Im übrigen — der schikanenreiche Bandfiltervierer hat diese Schaltung bereits eingebaut!



**A. T., Bayreuth (0617):** Bei meinem Gerät setzt, sobald ich den Tonabnehmer an mein Gerät bringe (EF-Baumapfe 186: Der billigste Schirmgitter-Vierer für Gleichstrom 220 Volt), ein fürchterliches Brummen ein und zwar, sobald ich den Stecker in die Gitterleitungsklemme bringe. Ich habe auf das genaueste die Prinzip- wie Blaupause nachgesehen, ein Fehler kann also nicht vorhanden sein. Weder durch eine Glättleinrichtung noch durch etwas anderes ist dieser Ton wegzubringen.

Daß wir hier einen äußerst unreinen Gleichstrom aus Quecksilberdampfgleichrichtern besitzen, ist ja bekannt, daß aber ein derartiges Brummen auftritt trotz einer Glättleinrichtung, ist mir ein Rätsel.

Wie beseitige ich diesen Ton?

Wo liegt der Fehler und welches ist die Abhilfe dafür?

Antw.: Sie können den auftretenden Brummtönen bestimmt beseitigen, wenn Sie folgendes beachten. Es gibt zwei Möglichkeiten, die den Brummtönen verursachen könnten:

1. eine induktive Beeinflussung der Zuleitung des Tonabnehmers. Abhilfe dagegen ist sehr einfach dadurch möglich, daß diese Zuleitung gepanzert ausgeführt und der Panzer mit Erde verbunden wird. Da Sie pulsierenden Gleichstrom haben, so ist diese induktive Beeinflussung ohne weiteres möglich;

2. kann und wird es wahrscheinlich der Fall sein, daß zwischen der einen Tonabnehmer-Buchse und der anderen Tonabnehmer-Buchse ein Wechselstromspannungspotential vorhanden ist; es gelangt also eine verhältnismäßig kleine Wechselspannung von der Zuleitung über die Kondensatoren und über den Tonabnehmer auf das Gitter der Audionröhre und geht von hier aus verstärkt weiter zum Lautsprecher. Um einen Brummtönen, der auf diese Weise verursacht wird, zu beseitigen, müssen Sie den Punkt im Heizkreis des Empfängers suchen (durch Versuch festzustellen), der keine Wechselspannungsdifferenz gegen das Gitter der Audionröhre aufweist, d. h. mit anderen Worten: die Leitung, die zum Gitter der Audionröhre führt, ist zu lassen und die andere Leitung, die im Heizkreis liegt, an einen solchen Punkt des Heizkreises anzuschließen, an dem kein Brummen im Lautsprecher zu hören ist.

**J. 91., Schwandorf (0616):** Ich habe mir in diesem Jahre Drahtfunkanschluß einrichten lassen. Um die Drahtfunkdarbietungen auch im Lautsprecher abhören zu können, kaufte ich mir einen Drahtfunkverstärker (Industriefabrikat) für den Anschluß an das Wechselstromnetz mit eingebautem Lautsprecher. Nach kürzerer Betriebsdauer brannte das darin befindliche Gleichrichterrohr RGN/354 durch. Ich ließ daraufhin der Verstärker bei der Herstellerfirma überprüfen und kaufte mir eine neue Gleichrichterröhre. Heute nach sechs Wochen ist das Gleichrichterrohr wieder durchgebrannt und ich habe wieder keinen Empfang wie damals. Welche Ursachen kann das Durchbrennen des Gleichrichterrohres haben und wie könnten diese behoben werden?

Antw.: Was das Durchbrennen der Gleichrichterrohre RGN/354 betrifft, so kann dieses Durchbrennen natürlich eine ganze Reihe von Ursachen haben. Es kann sich z. B. um ein schlechtes Rohr handeln; ferner wäre es möglich, daß der Netztransformator eine allzu hohe Heizspannung für dieses Rohr liefert. Schließlich wird das vorzeitige Durchbrennen einer Gleichrichterröhre auch noch oft verursacht durch einen durchgeschlagenen Blockkondensator, also durch ein schlechtes Einzelteil.

Aus genannten Gründen ist es daher in Ihrem Falle zweckmäßig, wenn Sie den Verstärker zwecks Reparatur an die Herstellerfirma einsenden. Schließlich könnte auch ein größeres Fachgeschäft an Ort und Stelle den Fehler ausfindig machen und gegebenenfalls beheben.

**R. H., Lugau (0619):** Wir bitten um Auskunft über den dynamischen Lautsprecher.

Mein Freund und ich haben uns den dynamischen Lautsprecher nach Ihrer EF-Baumapfe 88 bestellt. Haben die Erregerspule für 110 Volt mit 0,3 Lackdraht 0,9 kg gewickelt, die Triebspule hochohmig mit der Hälfte einer 2000-Ohm-Lautsprecherspule, wir benutzen für die Lieferung des Erregersstromes eine Netzantenne (Industriefabrikat). Der Empfang war sauber, aber leider nur leise.

Woran liegt das?

Ist der Erregersstrom zu schwach?

Ist ein Fehler in Trieb- oder Erregerspule?

Da wir nun hier kein Resultat erzielen, so haben wir eine andere Triebspule gewickelt und zwar für niederohmigen Ausgang 100 Wdg. 0,2 Seide, aber eine große Lautstärke kommt nicht heraus, etwas lauter als beim ersten Versuch. Wir haben einen Ladegleichrichter, der bei 6 Volt 1,3 Amp. liefern kann. Kön-

### Zum Schluß noch eine Bemerkung:

Man braucht zur Antennenabstimmung nicht unbedingt einen Stufenschalter. Die Abstimmung läßt sich auch mittels einer unveränderlichen Spule erreichen, wenn man vor die Spule einen Drehkondensator schaltet. In dieser Form wurde die Schaltung früher schon ab und zu benutzt.

F. Bergtold.

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen. Vergessen Sie auch nicht, den Unkostenbeitrag für die Beratung von 50 Pfg. beizulegen. - Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

ten wir diesen verwenden? Zwischen Apparat und Lautsprecher haben wir einen Ausgangstransformator Körtling 29065 (mit niederohmigem Ausgang) geschaltet. An was liegt es, daß hier keine Lautstärke her auskommt?

Ist es möglich, unter Zwischenschaltung eines Detektors einen Gleichstrom für Erregung aus dem Wechselstromnetz zu erhalten?

Antw.: Das weniger gute Arbeiten des Lautsprechers nach unserer EF-Baumapfe 88 kann in Ihrem Falle zweierlei Ursachen haben:

1. vermuten wir, daß Sie den Lautsprecher nicht genügend erregt haben, und

2. müssen wir annehmen, daß Sie die Triebspule nicht so, wie aus der Beschreibung hervorgeht, sich angefertigt haben.

Was die Erregung betrifft, so teilen wir Ihnen mit, daß die in Ihrem Besitz befindliche Netzantenne sicher nicht in der Lage ist, die Gleichstromerregung zu liefern, die der Lautsprecher, wenn er richtig arbeiten soll, unbedingt benötigt. Wie wir Ihrem Schreiben entnehmen können, besitzen Sie einen Ladegleichrichter, der bei einer Stromstärke von 1 Amp. 6 Volt Spannung gibt. Dieser Ladegleichrichter ist in der Lage, die zum Betrieb des Dynamischen nötige Erregerleistung abzugeben; allerdings muß die Erregerwicklung selbst entsprechend dimensioniert sein.

Wir geben Ihnen nachstehend die Daten dieser Erregerwicklung für die vorhandene Spannung von 6 Volt an: 2,0 kg Draht 1,0 mm Durchmesser, 1700 Windungen; die Stromaufnahme beträgt ungefähr 0,96 Amp.

Die Triebspule muß in der hochohmigen Ausführung etwa 1500—2000 Ohm Gleichstromwiderstand aufweisen; Sie müssen also, wenn Sie eine normale Lautsprecherspule, die 2000 Ohm aufweist, verwenden, diese fast vollständig auf die Triebspule aufwickeln. Wenn Sie eine hochohmige Triebspule verwenden, so kann der Lautsprecher ohne weiteres, also ohne Ausgangstransformator (wenngleich auch im Interesse einer guten Wiedergabe ein Ausgangstransformator zu empfehlen wäre) angeschlossen werden. Wenn Sie einen Ausgangstransformator benutzen, der einen dynamischen Ausgang hat, so muß die Triebspule natürlich niederohmig ausgeführt werden. Genaue Angaben über die Wicklung dieser niederohmigen Triebspule finden Sie in der Beschreibung des billigen Dynamischen, also im 5. Oktoberheft 1930 der Funkschau.

Mit Hilfe eines Kristall-Detektors können Sie nicht die Erregerleistung eines dynamischen Lautsprechers dem Wechselstromnetz entnehmen.

**J. F., Düsseldorf (0606):** Bitte Sie, mir mitzuteilen, ob ich ein Löwe-Gerät mit Dreifachröhre in ein Netzgerät mit Netzheizung umändern kann.

Antw.: Es ist prinzipiell wohl möglich, ein Löwe-Gerät dahingehend umzuschalten, daß die von diesem benötigten Spannungen dem zur Verfügung stehenden Netz entnommen werden können. Wenn die benötigten Spannungen dem Gleichstromnetz entnommen werden, gestaltet sich die Umschaltung wesentlich einfacher, als wenn das Gerät an das Wechselstromnetz angeschlossen werden soll. Ein vollständiger Netzanschluß stellt sich in Ihrem besonderen Falle allerdings unter Umständen teuer, weshalb wir Ihnen raten müssen, von einem vollständigen Netzanschluß abzusehen. Man greift vielfach zu dem Ausweg, nur die Anodenspannung dem Netz zu entnehmen und die Heizspannung wie bisher dem Akkumulator.

Ein Netzanschluß-Gerät, das nur die Anodenspannung dem Netz entnimmt, stellt sich nämlich sehr billig (ca. M. 30.— bis M. 50.—). Sie finden für diesen Fall geeignete Netzanschluß-Geräte in unseren E.F.-Baumappen 189 bzw. 89 für den Anschluß an Wechselstrom bzw. Gleichstrom.