

## DIE WELLENORDEL

Die „Orgue electronique“, die vor einiger Zeit in der Kirche von Villenoble bei Paris zur Aufstellung gelangte und von dem nun bereits ein weiteres Exemplar im großen Senderaum des Poste Parisien, des neuen französischen Großsenders der Zeitung „Petit Parisien“, am 26. Oktober eingeweiht wurde, ist meines Wissens die erste elektrische Orgel, die praktische Verwendung findet.

Beim näheren Zusehen erfahren wir aber eine Enttäuschung: Die Orgel verwendet noch für Effekte, wie Glockenspiel, Harfe, Trommel usw., die alten pneumatischen Mittel. Insgesamt hat die Orgel 76 Register. Davon sind 66 elektrisch und 10 elektro-pneumatisch. Der Vorteil der Orgel gegenüber den bisherigen Systemen liegt in der großen Platzersparnis und in der Anpassungsfähigkeit durch Wahl des Aufstellungsortes für die Lautsprecher bei akustisch schwierigen Räumen und vor allen Dingen in den tonlich viel größeren Möglichkeiten. So war es bisher z. B. schwierig, bei einer Orgel ein besonderes Register beim Zusammenspiel herauszuheben. Bei der elektrischen Orgel bietet das gar keine Schwierigkeit mehr.

Technisch ging der Erfinder Givélet von der Tatsache aus, daß ein Schwingungskreis mit einer normalen Elektronenröhre eine bestimmte Grundfrequenz erzeugt. Mit anderen Worten, er verwendet für jeden Grundton einen kleinen Sender, ähnlich vielleicht wie wir ihn in einem Superhet als Oszillator kennen. Bei den tiefen Frequenzen nehmen die notwendigen Kondensatoren und Spulen ganz beträchtliche Werte an, um diese sehr langen Wellen zu produzieren. Insgesamt hat die Orgel, die im großen Senderaum von Poste



Parisien steht, nicht weniger als 400 Röhren und somit auch 400 kleine Sender. Die Zahl der Lautsprecher ist geringer, da man kaum alle Töne auf einmal würde hervorrufen wollen.

Die Sender mit den entsprechenden Zusatzkreisen für die Bestimmung der Tonformanten, wie sich Prof. Trautwein ausdrückt, werden von einem gewöhnlichen Spieltisch aus, bestehend aus drei Manualen

mit je 56 Tasten und 32 Fußtasten oder Pedalen, ein- und ausgeschaltet. Die Register wählt man durch Niederdrücken einer Klinke. *gd.* Unser Titelbild zeigt oben den geöffneten Spieltisch (von rückwärts), rings herum die unzähligen kleinen Sender, rechts und links eine Anzahl Konuslautsprecher. Rechts unten die Gestelle mit den Röhren, deren jede zu einem kleinen Sender gehört.

# Zahlen Wunder

AUS DEM REICH DER TECHNIK

**1 Milliardstel Atmosphäre = luftleer? — Von Molekülen und Elektronen. — Geschwindigkeit: 250 km pro Sekunde. — Technische Wunder der Kathode. — Die Schwierigkeiten des Fernsehens. Die übergenaue Uhr. — Die entthronte Erde. — Das Experiment im Weltenraum.**

Denken Sie noch daran, daß der Rundfunk ein Wunder ist? Sicherlich nicht! Wir haben uns alle an das Wunder gewöhnt, und mancher hat sogar inzwischen das Wunder verstehen gelernt. Gewöhnung und Verstehen sind nun einmal die großen Gegner des Wunders. Aber wer von uns tiefer in die Geschehnisse des Radios gedrungen ist, wer die Fortschritte weiter verfolgt hat, der ist auf neue Wunder gestoßen, auf technische und physikalische. Einige davon wollen wir heute auf uns wirken lassen.

Tag für Tag benutzen Sie Ihr Gerät; in dem sind Röhren eingebaut. Was ist in den Röhren? Nun, zunächst mal ein kompliziertes System von Drähten und Blechen, das Ganze umgeben von dem Glaskolben. Und der Raum in dem Glaskolben ist luftleer. Halt! „Luftleer“ ist übertrieben, er wurde vielmehr bei der Herstellung so gut, wie es ging, ausgepumpt. Nur noch ein Milliardstel der normalen Luftmenge befindet sich darin; d. h. die Luft in der Röhre ist so verdünnt, wie wenn in einem mittelgroßen Saal nur noch ein Fingerhut voll Luft wäre. Eine erstaunliche Leistung unserer modernen Luftpumpen! Aber in diesen Röhren ist noch ein äußerst geringer Luftrest, dessen kleinste Teilchen, die Moleküle, kreuz und quer im Kolben herumfliegen. Ja, wie viele von diesen winzigen Molekülen sind eigentlich noch im Kolben, es können doch nicht mehr viele übrig geblieben sein? Die Antwort: obwohl der Kolben „fast“ leer ist und trotz der großen Leistung unserer Pumpen, bleiben in jeder Röhre noch ungefähr eine Billion Moleküle zurück. Hierbei wird uns die Winzigkeit der kleinsten Teile, aber auch die Unzulänglichkeit unserer Hilfsmittel richtig bewußt. — Wissen Sie übrigens, was eine Billion ist? Die Inflation, hat uns leider die Achtung vor großen Zahlen geraubt, doch als Hinweis das Folgende: seit Christi Geburt ist erst der fünfzehnte Teil einer Billion Sekunden verflossen, eine Billion ist also eine ganze Menge.

Da wir nun schon im Reich der kleinen stofflichen Teile, der Moleküle, sind, können wir auch gleich die kleinsten Teilchen der Elektrizität betrachten, nämlich die Elektronen. Sie haben ja sicher schon gehört, daß aus dem einen Teil des Draht-Blech-Systems im Innern der Röhre, aus der sogenannten Kathode, Elektronen anstreben. Wie viel in der Sekunde? Nun: durchschnittlich über 10000 Billionen pro Sekunde! Eine erschreckende Zahl. Die Elektronen sind also ganz winzige Dingerchen. Diese kleinen winzigsten Elektrizitätsteilchen fließen zur Anode, dem Blech, das die Kathode in einem Abstand von etwa 0,5 cm umgibt. Sie fliegen also zur Anode, angezogen von deren hoher positiver Spannung (denn zwischen Anode und Kathode liegt ja die ganze Anodenspannung). Mit welcher Geschwindigkeit fliegen sie? Jetzt kommt eine überwältigende Zahl: durchschnittlich etwa 2500 Kilometer in der Sekunde! Die Elektronen legen also ihren Weg in zwei Milliardstel Sekunden zurück. Was ist nun wunderbarer, diese unaßbare Geschwindigkeit oder die Fähigkeit der Physiker, diese Geschwindigkeiten zu ermitteln?

Jetzt wollen wir uns einmal die Kathode betrachten. Nehmen wir als Beispiel eine ganz moderne Röhre, eine „Ostar-Röhre“, die man direkt mit dem Netzstrom von 220 Volt heizen kann. Deren Kathode besteht aus einem kleinen, dünnen Porzellanröhrchen von etwa 3 cm Länge mit einem inneren Durchmesser von nicht ganz 2 mm. Das Röhrchen ist außen mit einer Nickelschicht überzogen, diese dient als Unterlage für eine weitere Schicht, die die Eigenschaft hat, bei starker Erwärmung sehr viel Elektronen auszusenden. In dem Röhrchen, also in dem Hohlraum, der so klein ist, daß nur zwei Stecknadeln darin Platz haben, befindet sich ein Draht: der Heizfaden. Wissen Sie, wie lang der ist? Es ist kaum zu glauben, aber in der Tat: 5 m. Fünf Meter Draht sind in diesem winzigen Hohlraum untergebracht und müssen dort, bei einer Temperatur von über 1000 Grad eine Spannung von über 200 Volt aushalten, und dabei dürfen sich die einzelnen Windungen dieses Drahtes auf keinen Fall berühren, denn sonst gibt es Kurzschluß in der Kathode, was für die Röhre den sicheren Tod bedeutet. Und wie ist der Draht dort untergebracht? Zunächst: der Draht ist sehr dünn, viel dünner als ein Haar, er hat nämlich einen Durchmesser von nur 15 Tausendstel Millimetern. Dieser Draht ist zu einer Spirale gewickelt von etwa 0,18 mm Durchmesser. Die 5 Meter Draht schrumpfen dadurch zu einer haarfeinen Spirale zusammen, die nur noch 20 cm lang und knapp  $\frac{1}{5}$  mm dick ist. Diese Spirale wird dann

nochmal als Spirale gewickelt, die endlich in dem kleinen Röhrchen Platz hat. Ist diese Kathode nicht ein technisches Wunder? Noch vor einem Jahr hätte man es glatt für unmöglich gehalten. Vielleicht wird jetzt mancher Leser verstehen, wie viel Mühe, wie viel Versuche, wie viel Fehlschläge in einem fertigen Stück der Industrie stecken, denn solche Wunder lassen sich nur durch schwerste und zäheste Arbeit erdenken und in praktische Formen bringen, und zwar sind bis zur fertigen praktischen Gestaltung nicht Tage oder Wochen, sondern Jahre nötig.

Auch mit dem Fernsehen ist es so, nur liegen die Dinge hier noch viel verwickelter und die technischen Wunder sind noch größer. Wer da glaubt, das Fernsehen komme bald, vielleicht schon in den nächsten drei Jahren, der irrt sich. Ein minderwertiges Fernsehen ist schon heute möglich; aber ein wirklich brauchbares, bei dem die Bilder ohne Erklärungen zu erkennen sind, das braucht noch lange Jahre zu seiner Vollendung. Nur ein Beispiel: die Bilder werden bekanntlich künstlich in Lichtstreifen zerlegt, und diese Lichtstreifen werden dann im Empfänger wieder zu Bildern zusammengefügt. Auf diese Weise werden pro Sekunde 20 Bilder rasch hintereinander erzeugt, damit wir wie beim Film scheinbar eine ununterbrochene Bewegung sehen. Damit ein Bild deutlich zu erkennen ist, muß es in etwa 500 Streifen zerlegt werden, zur Zeit müssen wir uns mit höchstens hundert begnügen, die Qualität ist daher sehr schlecht. Diese 100 Streifen werden in der einfachsten Weise durch 100 Löcher hervorgebracht, die in einer runden Metallscheibe hintereinander in Form einer schwach gebogenen Spirallinie angeordnet sind. Die Größe dieser Löcher, deren Abstand und Lage müssen mehr als „haargenau“ stimmen. So stellt z. B. die „Fernseh-A.G.“ eine solche „Nipkowsche“ Scheibe her mit 90 sechseckigen Löchern, von denen jedes kleine Sechseck eine Kantenlänge von  $\frac{1}{10}$  mm hat; hierbei muß außerdem jedes Loch genau an der richtigen Stelle sein, schon Abweichungen von  $\frac{1}{100}$  mm würden die Scheibe unbrauchbar machen. Diese Genauigkeit wird schon bei 90 Löchern verlangt, wie soll es da erst bei 500 werden? Und stellen wir uns ferner vor, daß beim guten Fernsehen, also mit 500 Zeilen, in jeder Sekunde bis zu 5 Millionen Zeichen richtig ausgesendet, vom Empfänger aufgenommen und richtig ohne jede Verzerrung oder Verzögerung vor dem Bildfenster als Zeichen erscheinen müssen, dann ahnen wir, was noch im Fernsehen bis zu einer praktisch brauchbaren Lösung zu leisten ist. Die erforderliche Genauigkeit bei dieser unaßbaren Geschwindigkeit der Vorgänge und die nötige völlige Übereinstimmung im Arbeiten von Sender und Empfänger werden nicht durch einen einzigen Fortschritt erreicht, sondern durch zahllose zähe Einzelarbeiten.

Solch eine für den Rundfunk, aber auch für das Fernsehen wichtige Arbeit (Schluß nächste Seite)

## Groß-Rundfunksender Nanking telegraphiert

Die Telegraphie von Texten mit fremdartigen Schriftzügen erfolgt am besten mittels Bildtelegraphie. Wo Chinesisch gemorset werden soll, muß ein Code benutzt werden, der für besondere Grundzeichen bestimmte Zahlen angibt, mit denen die Übermittlung zu erfolgen hat. Am Sendeort muß dann das Telegramm gewissermaßen chiffriert werden, an der Empfangsstelle ist eine Umsetzung in chinesische Schriftzeichen nötig. Eine Einrichtung zum Morsen ist auch bei dem neuen Rundfunksender in Nanking vorgesehen worden, der deutsche Arbeit ist und dessen Antennenleistung 75 kW beträgt. Das Telegraphieren kann mit einer Taste von Hand besorgt werden oder mechanisch als Schnelltelegraphie, wobei ein gelochter Papierstreifen rasch und sicher abgespielt wird, der bis 30 Worte in der Minute überträgt. Ist die Taste offen, so erhält das Gitter der Senderöhre eine negative Vorspannung, wodurch der Anodenstrom und damit die Aussendung von Wellen unterdrückt wird. Wird die Taste geschlossen, so verschwindet diese Vorspannung; man kann daher durch Tastungen längere und kürzere Wellenserien aussenden, die den Morsestrichen und -punkten entsprechen. Beim mechanischen Senden spielen sich ebensolche Vorgänge ab. Solche Telegramme können auch in Berlin-Tempelhof vom Reichspost-Zentralamt empfangen werden, das alle Sender der Welt erfährt. *H. B.*

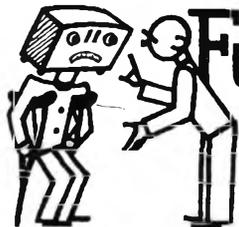
tige Einzelarbeit ist die Herstellung genauer Kontrollapparate für die Sender. Wir wissen ja alle, daß z. B. ein Sender von 300 m Wellenlänge eine Frequenz von 1 Million Hertz hat, d. h. die Antenne des Senders wechselt in jeder Sekunde 1000000mal ihre Spannung gegen die Erde. In den zugehörigen Spulen fließt also pro Sekunde 1 000 000 mal der Strom hin und her, es sind unfaßbare Geschwindigkeiten. Aber solch ein Sender muß diese Zahl ziemlich genau einhalten, denn wenn er nur um eine Kleinigkeit, nur um  $\frac{1}{10}$  Prozent, also nur um 1000 Hertz schwankt, stört er schon die benachbarten Sender. Ja in manchen Fällen, wie beim Gleichwellenrundfunk, darf er nicht einmal um 10 Hertz schwanken. Die Frequenz muß also äußerst konstant gehalten werden. Wodurch geschieht das? Nun: durch sehr schnell schwingende Uhren, die sehr genau übereinstimmen müssen. Doch diese sehen gar nicht uhrenartig aus, sondern bestehen in der Hauptsache aus einem Quarzkristall, der zu einer dünnen Platte geschliffen ist. Sie kennen doch alle den Quarz? Das ist nämlich dasselbe wie Bergkristall und auch der Sand besteht hauptsächlich aus Quarzkörnchen. Dies soll nur erwähnt werden, um zu zeigen, daß der Quarz kein solch Wunderstoff ist wie das Radium, obwohl seine Leistung wunderbar ist. Das Quarzkristallplättchen hat eine seltsame Eigenschaft, es kann sich nämlich in schnellem Rhythmus zusammenziehen und ausdehnen, man sagt: „es schwingt“, und zwar schwingt es je nach der Dicke hunderttausend bis vielmillionenmal in der Sekunde; aber es kann das mir dann tun, wenn die beiden Seiten von einem Wechselstrom aufgeladen werden, der die für dieses Kristallplättchen charakteristische Schwingungszahl hat. Und da solch ein Kristall seine Schwingungszahl sehr genau beibehält, benutzt man ihn durch geeignete Schaltungen zur automatischen Regelung der Frequenz eines Senders. Wie genau er seine Schwingungszahl bei sorgfältiger Behandlung und unter Anwendung raffinierter Hilfsmittel einhält, sagt die nüchterne Zahl „10000000 :1“. Was heißt das? Die Schwingungszahl schwankt höchstens zwischen 9999999 und 10000001. Ein Uhrwerk, das man mit solch einem Kristall betreiben kann (das geht mit Hilfe von Verstärkern und einem besonderen Motor, und es ist auch schon wirklich praktisch durchgeführt), würde also pro Tag bis auf etwa 0,01 Sekunde richtig gehen. Und das ist eine groteske Genauigkeit; denn bekanntlich richten wir unsere Uhren nach der Erdumdrehung, die genaueste Uhr und höchste Instanz aller Uhren ist nämlich die Erde... bis vor kurzem gewesen. Wenn wir eine Kristalluhr mit der Erde (als Uhr) vergleichen, so zeigen sich zwischen beiden kleine Unregelmäßigkeiten. Und nun lautet die sehr schwierige Frage: Was geht richtiger, die Erde

oder der Kristall? Diese Frage muß zugunsten des Kristalls beantwortet werden. Unsere gute alte Erde ist also als Königin aller Uhren entthront, und die Kristalle in den verschiedensten Ausführungen kämpfen um den ersten Platz. Das ist ein in seiner Bedeutung kaum faßbares Schauspiel, das lautlos und bescheiden in den Laboratorien vor sich geht, fern von allem öffentlichen Streit, aber darum doch nicht unwichtiger.

Ähnliche Bedeutung haben die Versuche von Prof. Stürmer. Im Jahre 1928 und in den folgenden Jahren hat dieser norwegische Professor festgestellt, daß kurze Wellen, die als einfaches Zeichen ausgesandt werden, mitunter beim Empfang Echos geben. Diese Echos lassen bis zu 30 Sekunden auf sich warten. Das klingt harmlos und unscheinbar. Und doch ist ein solcher Versuch der größte, der jemals gemacht wurde. Weshalb der größte? Zum ersten Male hat ein menschlicher Versuch den Bann der Erde durchbrochen, denn diese Zeichen, die nach 30 Sekunden aufgefangen werden, haben eine Reise von neun Millionen Kilometern hinter sich, das 200fache des Erdumfangs. Und nun überlegen wir uns: wenn solche Zeichen, die von Menschen auf der Erde unter Kontrolle ausgesandt worden sind, nach einer halben Minute wieder eintreffen, dann sind sie nicht mehr dieselben wie vor der Reise, sondern enthalten Eindrücke, Veränderungen, die uns vom Weltraum Kunde geben. Aber einige Forscher haben erst angefangen, sie zu untersuchen, und sind noch lange nicht so weit, die Sprache dieser wenigen Echos so zu verstehen, wie es bei ändern Boten aus dem Weltraum der Fall ist: bei den Lichtstrahlen. Die erzählen uns, welche Temperatur, welche Größe, welche Geschwindigkeit die Sterne haben und aus welchen Stoffen sie bestehen. Aber es wird bald die Zeit kommen, wo wir auch von den Echos nicht nur wissen, wohin ihre Reise gegangen ist, sondern auch ihre Erlebnisse: was und wo sie etwas angetroffen haben.

Und das Neue gegenüber den Untersuchungen des Sternenlichtes ist bei diesen Echoversuchen die Tatsache, daß die Zeichen willkürlich und unter Kontrolle von Menschen in den Weltraum gesandt und danach wieder aufgefangen werden. Es ist wirklich das erste außerirdische Experiment, das erste, das die Nähe der Erde überwunden hat. Aber etwas Tragisches liegt in diesem größten aller Versuche: die Stelle, an der die Wellen sich wieder zurückwenden, ist trotz der ungeheuren Entfernung von bis zu 5 Millionen Kilometern noch eine Auswirkung, also ein Bestandteil des Systems „Erde“. So hat auch selbst dieser Versuch den Bann der Erde noch nicht völlig überwunden.

H. Nagorsen.



## Funkschau-Winke

### Erhöhung der Trennschärfe beim Loewe-Ortsempfänger.

Der Loewe-Ortsempfänger ist noch vielfach in Gebrauch. Je mehr Großsender auftauchen, desto öfter hört man speziell vom Loewe-Ortsempfänger darüber berichten, daß der oder die Großsender dauernd in den Ortssender „hineinreden“ oder „hineinmusizieren“. Dabei besitzt der Loewe-Ortsempfänger eine geradezu ideale Einrichtung, um diesem Jahrmarktsrummel zu begegnen. Die Antennenspule ist nämlich gegen die zwei Spulen, auf die sie koppelt, verdrehbar. Drehen wir die Antennenspule weit weg von der anderen, so werden wir mit einem Male bemerken, daß der Ortssender jetzt wieder Alleinherrscher ist. Freilich müssen wir uns damit abfinden, daß die Maximal-Lautstärke des Ortssenders dann geringer sein wird. Trennschärferhöhung geht immer auf Kosten der Lautstärke. Würden wir jetzt z. B. der vielleicht anfangs als etwas mangelhaft empfundenen Lautstärke durch eine längere Antenne wieder aufhelfen wollen, so hätten wir den alten Zustand wieder, daß nämlich die Ferngroßsender durchzuhören sind.

empfänger darüber berichten, daß der oder die Großsender dauernd in den Ortssender „hineinreden“ oder „hineinmusizieren“. Dabei besitzt der Loewe-Ortsempfänger eine geradezu ideale Einrichtung, um diesem Jahrmarktsrummel zu begegnen. Die Antennenspule ist nämlich gegen die zwei Spulen, auf die sie koppelt, verdrehbar. Drehen wir die Antennenspule weit weg von der anderen, so werden wir mit einem Male bemerken, daß der Ortssender jetzt wieder Alleinherrscher ist. Freilich müssen wir uns damit abfinden, daß die Maximal-Lautstärke des Ortssenders dann geringer sein wird. Trennschärferhöhung geht immer auf Kosten der Lautstärke. Würden wir jetzt z. B. der vielleicht anfangs als etwas mangelhaft empfundenen Lautstärke durch eine längere Antenne wieder aufhelfen wollen, so hätten wir den alten Zustand wieder, daß nämlich die Ferngroßsender durchzuhören sind.

### Sie müssen feststellen, ob Wechsel- oder Gleichstrom

Einen Gleichstromempfänger darf man nicht ans Wechselstromnetz, einen Wechselstromempfänger nicht ans Gleichstromnetz anschließen, sonst gibt es einen „Schadensfall“. Daher muß man sich vor dem Kauf eines Empfängers genauestens informieren, ob man Gleichstrom oder Wechselstrom im Hause hat; desgleichen, wenn man sein Gerät bei einem Bekannten anschließen will.

Das einfachste und richtigste, um das Gewünschte festzustellen, ist es, wenn man sich das Schild genau ansieht, das sich auf jedem Lichtzähler befindet. (Der Zähler steht immer in der Nähe der Haussicherungen, die sich dadurch gelegentlich bemerkbar machen, daß man sie auswechseln muß, wenn infolge eines Kurzschlusses das Licht ausgegangen ist.) Auf diesem Zählerschild steht entweder: „Gleichstromzähler“ oder „Wechselstromzähler“, statt dessen auch „Zähler für Gleichstrom“ usw. Der sogenannte „Drehstrom“ spielt für Rundfunkgeräte übrigens keine andere Rolle wie Wechselstrom, d. h. man kann Wechselstromgeräte wie eine normale Stehlampe auch an Steckdosen, die durch ein Drehstromnetz gespeist werden, anschließen. Außerdem findet sich auf dem Schildchen noch ein Zeichen: Entweder = (Gleichstrom) oder ~ (Wechselstrom).

Es gibt noch eine ganze Menge anderer Methoden, um festzustellen, ob Gleich- oder Wechselstrom vorliegt. Ein nicht allgemein bekannter Trick besteht darin, daß man mit einem blitzenden Gegenstand, z. B.

einem geöffneten Taschenmesser, im Schein einer Lampe, die an das Netz angeschlossen ist, schnell in der Luft hin- und herfährt. Bei Wechselstrom erscheint dann ein zitteriges Bild des Messers. Man sieht die Schneide mehrere Male nebeneinander, verschwommen natürlich. Bei Gleichstrombeleuchtung ergibt die blitzende Messerschneide ein gleichmäßig glänzendes sichelförmiges Bild. Man muß den Versuch aber mit dem Licht abgewendeten Augen machen.

### Der Lautsprecher heult.

Mehr oder weniger kurze Zeit nach dem Einschalten beginnt der Lautsprecher zu heulen. Meist fängt er leise an, wird immer lauter bis zu einem alles übertönenden Brummen, gelegentlich hört die Zunahme des Tones auch schon bald auf. Die Lautstärke bleibt so gering, daß man zunächst denkt, die Ursache sei irgend ein Störer.

Was ist aber tatsächlich die Ursache? Die Schallwellen aus dem Lautsprecher treffen auf die Verstärkerröhren im Empfangsgerät und bringen sie in Erschütterung. Diese teilt sich wiederum den Strömen mit, die durch die Röhren und den Lautsprecher fließen, so daß dieser Lautsprecher noch stärker schwingt. Eine Art Rückkopplung also insofern, als die Wirkung immer aufs neue eine Ursache für noch stärkere Wirkung wird. Man nennt die Erscheinung auch „akustische Rückkopplung“.

Zur Abhilfe ist jedes Mittel geeignet, das die Verstärkerröhren vor Erschütterungen schützt. Schon das Verdrehen des Lautsprechers der Art, daß die Schallwellen nicht direkt auf den Empfänger treffen, hilft in vielen Fällen. Sonst muß man Lautsprecher und Empfänger auf Filz stellen, auf getrennten Tischen anordnen, jedenfalls aber nicht, aufeinander stellen; oder man stülpt über die am meisten „empfindliche“ Röhre, das ist die Audionröhre, einen Gummischwamm, wie man ihn in Radiogeschäften bekommt.

Die modernen Röhren neigen übrigens nur mehr sehr wenig zu akustischer Rückkopplung.

### Es tritt plötzlich ein starkes Störgeräusch auf

Wie aber soll man den Störer finden? Wenn die Störung sehr stark ist, wird man vermuten dürfen, daß im gleichen Haus oder im Nachbarhaus elektrische Maschinen laufen. Eine Umfrage bei anderen Rundfunkhörern der Umgebung, ein Beobachten der Störung wird vielleicht zur Auffindung des Störers führen. Jedenfalls aber melden wir den Fall der Funkwacht, die sich allerdings der Sache nur annimmt, wenn die Störung so stark ist, daß auch der nächstgelegene Sender (Orts- und Bezirkssender) praktisch nicht störungsfrei empfangen werden kann. Die Meldung geht so vor sich, daß man sich vom nächsten Postamt einen Fragebogen besorgt, den man ausgefüllt, an die zuständige Funkwachtstelle einsendet, die dann einen Funkhelfer mit der Erledigung des Falles beauftragt.

# LESER ARBEITEN MIT FUNKSCHAU

## Wohin mit dem herausgezogenen Netzstecker?

Bekanntlich ist es vorteilhaft für jeden Besitzer eines Netzempfängers, den Apparat durch Herausziehen des Netzsteckers vom Lichtnetz zu trennen. Es könnte sonst vorkommen, wie ja des öfteren in Radiozeitschriften mitgeteilt wurde, daß man diese Unachtsamkeit sehr teuer bezahlen muß. Vielfach weiß man aber nicht, wohin mit dem Netzstecker nach Schluß des Empfanges. Man montiert daher ungefähr 15 cm unterhalb der Steckdose eine Schraube mit Öse (Abb. 1, läßt sich natürlich aus starkem Draht leicht selbst herstellen) und führt die Netzschur durch die Öse hindurch. Zieht man nun nach Schluß des Empfanges den Netzstecker aus der Steckdose, so fällt derselbe infolge seines Gewichtes von selbst auf den Haken.

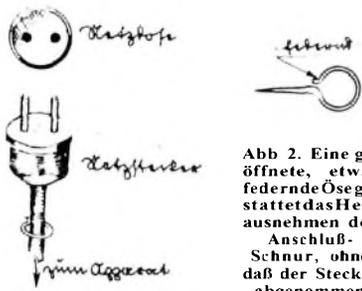


Abb 2. Eine geöffnete, etwas federnde Öse gestattet das Herausnehmen der Anschluß-Schnur, ohne daß der Stecker abgenommen werden muß.

Abb. 1. Der Netzstecker kann herausgezogen werden und ist doch immer griffbereit.

gen Ende der Audionabstimmenspule verbunden werden. Dreht man nun den Kondensator so, wie in Abb. 1a zu sehen ist, dann fließt die von der Röhre kommende Hochfrequenzenergie über den mit dem einen Stator und dem Rotor gebildeten Kondensator nach dem Audionkreis; wir erhalten also große Lautstärke. Steht nun der Kondensator wie in Abb. 1b gezeigt, dann fließt der größte Teil der Hochfrequenzenergie über den mit dem anderen Stator und dem Rotor gebildeten Kondensator nach der Erde ab, d. h. dem Audion wird fast keine Hochfrequenz zugeführt. Die Kopplung zwischen Hochfrequenzstufe und Audion wird loser und dadurch die Trennschärfe bedeutend erhöht. Durch die verschiedensten Zwischenstellungen des Differential-Drehkondensators läßt sich sehr leicht für die jeweils eingestellten Sender ein Kompromiß zwischen größter Lautstärke und höchster Trennschärfe schließen.

B. Günther, S. Nahrgang.

## Einzelheiten zum Fernschalter nach „Funkschau“ Nr. 29

Unser Bild 2 zeigt den Bauplan zu dem Fernschaltsummer aus der Funkschau Nr. 29, 1932. Gerade diese Ausführung ist von allen ausgeführten Schaltungen am vorteilhaftesten, da hier nur ein Relais benötigt wird. Auch erscheint das Arbeiten hier zuverlässiger als mit

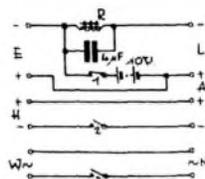
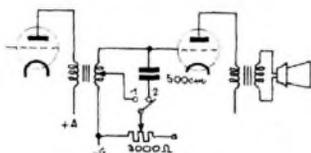


Abb. 3. Das Schaltschema für das Fernschaltrelais.

## Ein echter Klangregler

Die Schaltung zeigt einen Klangregler, der es gestattet, mit einfachen Mitteln die hohen Töne zu beschneiden und bei Umschaltung die tiefen. Man nimmt einen Gegentaktrafo zur Kopplung der letzten Stufe, wobei man nur den sekundären Mittelabgriff benötigt, welchen man mit einem käuflichen Lautstärkereglern über einen Umschalter anschließt, so daß zur einen Hälfte der Trafowicklung beim Einschalten des Reglers (Stellung 1) ein Widerstand geschaltet wird, der zur Folge hat, daß unliebsame Bässe verschwinden bzw. hohe Lagen recht frisch zum Vortrag gebracht werden. Schaltet man dagegen auf Stellung 2, so kann man Bässe aus einer Übertragung hervorzaubern, welche man vorher gar nicht vermutete oder Gewitterkrach und Nadelgeräusch gänzlich verschwinden lassen. Die Tonblende arbeitet sehr radikal; der vorsichtige Bastler wird daher eine Nullstellung einschalten, die es gestattet, den Apparat auch ohne jegliche Klangfärbung laufen zu lassen.



Ein Klangregler, der sowohl verdunkeln, als auch aufhellen kann.

Mein Apparat ist der billige Vierer mit zwei 604 in der Endstufe; Batteriegerät mit Netzanode (selbstgebaut), zwei dynamische und ein elektrostatischer Lautsprecher, davon einer in Deckeneckausführung, welche sich bezüglich der Bässe hervorragend bewährt hat. P. Becker.

## Ein einfaches und billiges Mittel zur Lautstärkeregelung und Trennschärfeerhöhung

Ein in Bastlerkreisen weniger bekanntes aber sehr brauchbares Mittel zur Trennschärfeerhöhung und Lautstärkeregelung ist ein Differential-Drehkondensator als Kopplungsglied zwischen einem sperrkreisgekoppelten Schirmgitter-Hochfrequenzverstärker und dem Audion. Anstatt des sonst üblichen Übertragungs-Blockkondensators von 50 bis 500-cm wird jetzt gemäß Abb. 1a und 1b ein Differential-Drehkondensator von 250 cm maximaler Kapazität mit Hartpapierisolation so geschaltet, daß der drehbare Teil, der Rotor, an die Anode der Hochfrequenzröhre zu liegen kommt, während von den beiden feststehenden Teilen, den Statorn, der eine mit Erde, der andere mit dem gitterseiti-

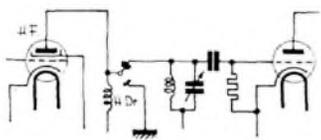


Abb. 1a. Ein Differentialkondensator liefert in der einen Endstellung große Lautstärke....

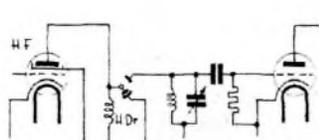


Abb. 1b. In der anderen Endstellung größte Trennschärfe.

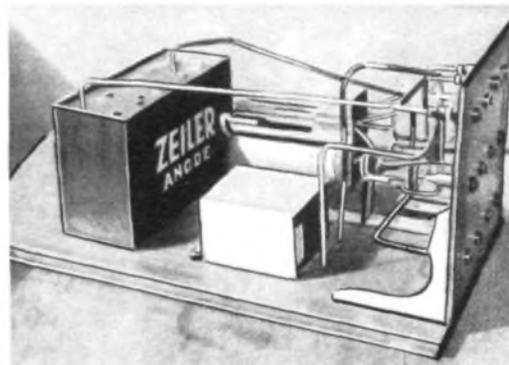


Abb. 1. Der selbstgebaute Fernschalter, rückwärts zu sehen die Klinken.

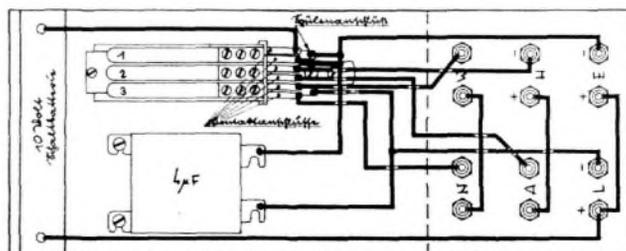


Abb. 2. Und das die vollständige Drahtführung für den Fernschalter.





lautstärke vorhanden ist. Mittels eines kleinen Schraubenziehers stellt man nun auch die Trimmer des 2. und 3. Kondensators, bis überall auf Resonanz, d. h. auf die größte Lautstärke, eingestellt ist. Dieses Abgleichen soll auf einer Station im mittleren Wellenbereich, d. i. die Gegend um Stuttgart herum, vorgenommen werden. Dann stimmt es im anderen Bereich normalerweise auch. Durch Ausbiegen der Sektoren an den einzelnen Kondensatoren — was aber mit größter Vorsicht geschehen muß — können eventuelle Unstimmigkeiten beseitigt werden.

Diese Abgleichung setzt eine gewisse Geschicklichkeit voraus. Wenn man alle Schwierigkeiten vermeiden will, so wird man das fertige Gebaute Gerät zweckmäßig einem guten Radiohändler übergeben, welcher die Abgleichung mittels eines Laboratoriumssenders einwandfrei durchführen kann. Eine derartige Einrichtung hat jedes große Spezialgeschäft. Speziell hierauf eingerichtet ist die in der Stückliste als Lieferant für das fertige Chassis genannte Firma.

## Leistung und Preisfrage.

Das Hauptgewicht wurde, wie anfangs schon erwähnt, auf größtmögliche Trennschärfe gelegt. Dadurch wird naturgemäß die Empfindlichkeit etwas herabgesetzt. Sie ist jedoch immerhin noch so groß, daß schon unter Tags sowohl auf kurzen wie auf langen Wellen guter Fernempfang möglich ist. Die besten Leistungen erzielt man zweifellos mit einer Hochantenne von ca. 20 m Gesamtlänge. Aber auch mit Zimmerantenne und Erdleitung in entsprechenden Buchsen sind sehr gute Erfolge zu erzielen. Die Leistung ist, insbesondere was den Fernempfang anbetrifft, auch bei 110 Volt vorzüglich. Jedoch ist die Lautstärke in Anbetracht der niederen Anodenspannung hier geringer. Sie reicht jedoch in jedem Falle aus.

Das gesarate Baumaterial kostet ca. RM. 155.—. Hierzu kommt noch der Röhrensatz mit RM. 79.30 bei einfacher Endröhre und bei Verwendung einer Penthode (bei 110 Volt unbedingt zu empfehlen!) RM. 83.80. Wenn man automatischen Fadingausgleich einbaut, so kommen noch RM. 7.— für die hierzu benötigten Teile hinzu.

W. Schott.

# Der alte Kopfhörer findet Verwendung

## Zum Bau von Lautsprechern

Es lohnt sich schon, aus alten Kopfhörern Lautsprecher herzustellen, selbst wenn nicht die ganze Wohnung erfüllende Lautstärken damit zu erzielen sind. Die Hauptsache ist doch die Klangreinheit, und die ist auch bei einem derartigen Lautsprecher wohl vorhanden. Insbesondere tun solche aus Kopfhörern hergestellte Lautsprecher als Zusatzlautsprecher gute Dienste. Um beispielsweise räumliche Wirkung der Musik zu erzielen, stellt man neben den Hauptlautsprecher kleine Konus- oder Falzlautsprecher, deren Antriebssysteme aus Kopfhörern gebastelt wurden, verteilt im Zimmer auf. Auch zur besseren Wiedergabe hoher Frequenzen, die von vielen modernen Lautsprechern zugunsten der tiefen Töne unzureichend wiedergegeben werden, ist ein solcher Zusatzlautsprecher gut geeignet. Man schaltet ihn hierzu über einen Blockkondensator von ca. 10000 bis 30000 cm dem Hauptlautsprecher parallel. Es werden dann die tiefen und mittleren Frequenzen nur von einem Lautsprecher, die hohen und höchsten aber von zweien wiedergegeben, von denen besonders der Zusatzlautsprecher infolge der kleinen Schwingfläche gut zur Wiedergabe der hohen Frequenzen geeignet ist. Auch wenn man abends im Bett noch ein wenig leise Musik genießen will, ist ein zweiter Lautsprecher sehr angenehm,

Als Schwingfläche für dies Antriebssystem eignet sich am besten ein Konus. Die im Handel erhältlichen in ein Chassis eingebauten Konusysteme sind sehr gut zu gebrauchen. Bei Selbsterstellung verwende man nicht zu starkes Zeichenpapier. Günstige Maße gehen aus Abb. 4 hervor. Der Konus wird mit Hilfe von weichem Stoff (Samt), dünnem Gummi oder Filz in einem Holzrahmen aufgehängt. Nähere Angaben hierüber erübrigen sich wohl in Anbetracht der vielen Baubeschreibungen, die über dies Thema schon veröffentlicht worden sind. Um die Spulen vor Überlastung zu schützen, empfiehlt sich die Anschaltung des Lautsprechers über einen Ausgangsrafo oder über eine elektrische Weiche. Benutzt man den selbstgebauten Lautsprecher gleichzeitig mit dem Hauptlautsprecher, so dienen die Spulen dieses Lautsprechers als Drossel einer elektrischen Weiche für den Zusatzlautsprecher. Der zweite Lautsprecher wird dann einfach über einen Kondensator von mindestens 0,35 MF dem Hauptlautsprecher parallel geschaltet.

## Als kostenloses Prüfinstrument

Zum Prüfen von Einzelteilen des Empfängers auf Leitfähigkeit oder auf Kurzschluß bedient man sich am einfachsten eines Kopfhörers, dessen Anschlüsse über eine kleine Batterie — z. B. eine Taschenlampenbatterie — an den zu untersuchenden Gegenstand geschaltet werden. Nicht immer ist, wenn man sie gerade braucht, eine geeignete Batterie zur Hand, daher sei nachstehend ein Ersatzmittel angegeben, dessen Herstellung sehr einfach und völlig kostenlos ist. Ein schmaler Stoffstreifen wird mit Kochsalzlösung durchtränkt und einige Male um den Metallteil eines der beiden Anschlußstecker gewickelt. Zur Befestigung dient etwas Kupferdraht, dessen Isolierung zuvor entfernt

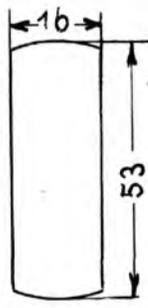


Abb. 1. Die Eisenzunge, die den Anker abgibt.

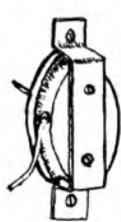


Abb. 2. Vorschlag für die Befestigung des Kopfhörerkapsels am Chassis.

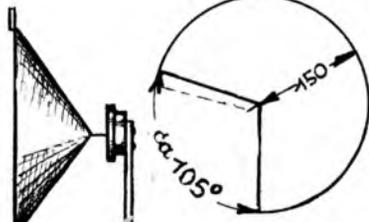
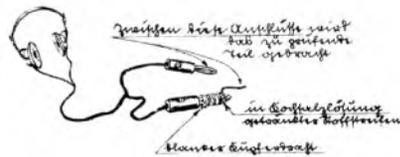


Abb. 3. Man kann statt eines Chassis einen kräftigen Metallwinkel zum Halten der Kopfhörerdose verwenden.

Abb. 4. Schablone zur Herstellung des Lautsprecherkonus.

Eine sehr originelle Art, den Kopfhörer als Prüfinstrument zu verwenden und sich dabei ein besonderes Prüfelement zu sparen.



ebenso in Krankheitsfällen, da dann weder der Kranke, noch die Familie auf den Rundfunk zu verzichten braucht.

Der Selbstbau von Lautsprechern aus Kopfhörern bietet keine besondere Schwierigkeit. Aus 0,3 bis 0,5 mm starkem Eisenblech (die im Handel erhältlichen Lautsprechermembranen eignen sich hierzu gut) fertigt man sich nach Abb. 1 eine Eisenzunge, den Anker an, auf deren Mitte ein ca. 30 mm langer dünner Nagel senkrecht aufgelötet wird. Noch besser ist eine dünne, mit Gewinde versehene Verbindungsstange. (Wie früher die Membrane, so wird jetzt der Eisenanker mit Hilfe der Muschel vor den Polschuhen befestigt. Die dünnen Pappzwischenringe, zwischen denen die Membran ruhte, werden hier durch vier schmale Gummistückchen (Material: Ringe von Einkochgläsern!) ersetzt. Vergrößert sich dadurch der Abstand des Ankers von den Polschuhen zu sehr, so verzichte man dennoch nicht auf die für die Klangreinheit sehr günstigen Gummieinlagen, sondern feile lieber von dem Rand der Kopfhörerhülle an den Auflagestellen des Gummis etwas ab, wodurch der Anker den Polschuhen wieder näher rückt. Sehr gute Wiedergabe bei allerdings geringerer Lautstärke läßt sich dadurch erzielen, daß man zur Dämpfung des Ankers den Zwischenraum zwischen Anker und Hörerwandung mit Watte ausfüllt.

Das Antriebssystem ist nun bis auf die Befestigungsvorrichtung fertig. Diese besteht aus einem rechtwinklig gebogenen Metallstreifen, der mittels zweier Schrauben mit dem Antriebssystem verbunden wird (Abb. 3). Benutzt man als Schwingfläche einen in ein Metallchassis eingebauten Konus, so erhält der Metallstreifen eine Form wie in Abb. 2.

wurde. Dieser Kupferdraht und der Bananenstecker bilden nun in Verbindung mit der zwischen ihnen befindlichen Flüssigkeit eine kleine Batterie, deren Strom stark genug ist, um bei Berührung des zweiten Anschlußsteckers mit dem Kupferdraht ein deutliches Knacken im Hörer zu erzeugen.

H. Boucke

## Ein durchgeschlagener Block.

Einen durchgeschlagenen Blockkondensator sollte man nie wegwerfen, ohne ihn zuvor geöffnet und sich vergewissert zu haben, daß er nicht etwa aus zwei Hälften besteht, wovon eine noch intakt ist. Manche Kondensatoren zu 2 Mikrofara bestehen z. B. aus zweien zu einem Mikrofara, die parallel geschaltet sind. Man braucht dann nur den Kondensator zu erwärmen, bis die Vergußmasse schmilzt und den schadhafte Teil herauszuziehen. Der entstandene Hohlraum wird mit säurefreiem Paraffin ausgefüllt und der Kondensator kann wieder Verwendung finden.

N. N.

## Moderne Audionröhre und die Rückkopplung

Wenn ein Audion, das mit einer modernen, steilen Röhre bestückt wurde, nicht mehr aus dem Schwingen zu bringen ist, dann ist es nicht unbedingt nötig, die Windungszahl der Rückkopplungsspule zu verringern, sondern es genügt auch, wenn man parallel zu dieser einen Widerstand von 1000 bis 5000 Ohm legt.

N. N.

# Wie groß?

## Gittervorspannung für Eingitterröhren in Widerstandsstufen

Ist die negative Gittervorspannung zu groß, dann gerät man in einen Arbeitsbereich, in dem der Anodenstrom zeitweise verschwinden kann. Ist die negative Gittervorspannung zu klein, dann gibt es gelegentlich Gitterströme. Beides bedeutet Verzerrungen. In Widerstandsstufen ist die an der Röhre liegende Anoden-Gleichspannung beträchtlich kleiner wie die Spannung der Anodenstromquelle. Das erschwert die Entnahme des richtigen Gittervorspannungswertes aus dem Kennlinienbild. Deshalb ist's hier am Platze zu rechnen.

Selbstverständlich fällt die notwendige Gittervorspannung um so höher aus, je größer die Spannung der Anodenstromquelle und der Durchgriff. Die Gittervorspannung muß aber nicht der gesamten Spannung der Anodenstromquelle entsprechen, sondern nur der Hälfte des aussteuerbaren Bereiches. Letzterer beläuft sich im Durchschnitt auf etwa 80% der gesamten Spannung der Anodenstromquelle. Damit ergibt sich die Hälfte des aussteuerbaren Bereiches als das 0,4fache der Spannung der Anodenstromquelle. Nun können wir ans Rechnen denken:

Gesucht: Gittervorspannung in Volt.

Bekannt: 1. Spannung der Anodenstromquelle z. B. 200 Volt.

2. Durchgriff der Röhre z. B. 40 %.

Wir rechnen so:

$$\text{Gittervorspannung} = 0,4 \times \text{Spannung der Anodenstromquelle} \times \text{Durchgriffsprozente} : 100.$$

Diesem Resultat sind für indirekt geheizte Röhren noch ungefähr 1,2 Volt zuzufügen, da der Gitterstrom hier bereits bei geringen negativen Gitterspannungen einsetzt.

Also mit den gewählten Zahlenwerten:

$$\text{Gittervorspannung} = 0,4 \times 200 \times 4 : 100 = 320 : 100 = 3,2 \text{ Volt}$$

bzw. für indirekte Heizung  $3,2 + 1,2 = 4,4 \text{ Volt}$ .

### Tabelle

Durchgriffsprozente	Negative Gittervorspannung für folgende Spannungen der Anodenstromquelle							
	100 V   150 V   200 V   250 V bei direkter Heizung				100 V   150 V   200 V   250 V bei indirekter Heizung			
3	1,2	1,8	2,4	3,0	2,4	3,0	3,6	4,2
4	1,6	2,4	3,2	4,0	2,8	3,6	4,4	5,2
5	2,0	3,0	4,0	5,0	3,2	4,2	5,2	6,2
6	2,4	3,6	4,8	6,0	3,6	4,8	6,0	7,2
8	3,2	4,8	6,4	7,0	4,4	6,0	7,6	9,2
10	4,0	6,0	8,0	10,0	5,2	7,2	9,2	11,2

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. Nummerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipschema bei, aus dem auch die Anschaltung der Stromquellen ersichtlich ist - Unkostenbeitrag 50 Pf. und Rückporto - 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.

### Mit dem Batterieempfänger an das Netz. Zoppot (0890)

Ich habe Gleichstrom 225 Volt zur Verfügung und möchte meinen NF-Verstärker — wozu ich noch ein Detektorgerät habe — von Batterie- auf Netzbetrieb umstellen. Derselbe hat hinter dem NF-Trafo (1:10) eine RE 074d (7,5 Volt Gitter-, 20—30 Volt Anodenspannung), dahinter widerstandsgekoppelt eine RE 134 (10,5 Volt Gitter- und ca 120—130 Volt Anodenspannung). Den Heizkathoden will ich vorläufig beibehalten.

Es käme hierfür also die Gleichstromnetzanode der Funkschau Nr. 42/1932 in Betracht.

1. Welche Änderungen treten bei Fortlassung des Heizwiderstandes bei der Netzanode nach Funkschau Nr. 42 ein?

2. Wie wird die Gittervorspannung gewonnen resp. wo wird die Gitterbatterie angeschlossen?

3. Könnte bei dieser Netzanode die durch den Heizwiderstand zu beseitigende Spannung zum Betrieb eines billigen Dynamischen gemäß den Angaben in Nr. 38 der Funkschau 1931 ausgenutzt werden? Mit welchen evtl. Änderungen?

4. Warum wird für den „Billigen Dynamischen“ im 5. Oktoberheft Funkschau 1930 ein großer Schallschirm empfohlen und von einem Gehäuse abgeraten, während viele dynamische Lautsprecher mit Empfangsapparaten zusammen oder einzeln in Gehäuse eingebaut werden?

Antw.: 1. Durch Fortlassen des Heizwiderstandes treten keinerlei Schaltungsänderungen ein. Natürlich kann unter diesen Bedingungen der Heizstrom für die Verstärkerröhre nicht mehr aus dem Netz genommen werden.

2. Der Pluspol der Gitterbatterie ist mit der Klemme Minus-H zu verbinden. Die Gittervorspannung wird dann auf der Gitterbatterie abgenommen. Es könnte jedoch auch aus dem Netz die Gittervorspannung bezogen werden. Allerdings ist dann die Schaltung etwas abzuändern. Vergleichen Sie die in Nr. 16 unserer

Funkschau von 1931 abgedruckte Schaltung, bei der die Gittervorspannung für die Röhren dem Netz bzw. der Anodenbatterie entnommen wird.

3. Der Erregerstrom für den billigen Dynamischen könnte, wie in Funkschau Nr. 38 angegeben, dadurch gewonnen werden, daß die Erregerspule an Stelle des Hauptwiderstandes eingeschaltet wird. Wenn von einer Umwicklung der Erregerspule jedoch abgesehen werden und diese also so, wie in der Baubeschreibung des „Billigen Dynamischen“ (EF-Baumappte 88) angegeben, belassen werden soll, so müßte allerdings parallel zur Erregerspule noch ein Widerstand geschaltet werden. Die Erregerspule läßt nämlich nur etwa 80 Milliampere durch, während das Gerät etwa 150 Milliampere braucht.

4. Eine Schallwand erlaubt eine vorzügliche Wiedergabe, hauptsächlich der tiefen Töne. Sie ist jedoch unpraktisch und nimmt sich auch, hauptsächlich bei größeren Abmessungen, in der „guten Stube“ meistens recht ungeschön aus. Durch Versuche mit einer Schallwand können Sie sich übrigens leicht selbst von der Qualität der Wiedergabe mit Schallwand überzeugen.

### Anschluß der Erregung eines Dynamischen an das Wechselstromnetz. Greiz (0872)

Ich besitze einen dynamischen Lautsprecher „Graßmann Helios-Dynamus“, höheohmig, für 220 Volt Gleichstrom. Da ich nun seit kurzer Zeit durch Umzug Wechselstrom 220 Volt bekommen habe, kann ich meinen fast neuen dynamischen Lautsprecher nicht mehr verwenden, so daß derselbe in der Ecke steht. Ich bitte Sie daher, mir eine entsprechende Baumappte zuzustellen, wonach ich mir selbst einen Gleichrichter bauen kann, der brummfrei arbeitet.

Antw.: Sie können jede normale Wechselstromnetzanode zur Lieferung des Erregerstromes für Ihren Dynamischen benützen. Voraussetzung ist jedoch, daß die Netzanode hoch genug belastbar ist, etwa mit 75 Milliampere, das ist der ungefähre Erregerstromverbrauch Ihres Lautsprechers. Da die Netzanode nur eine Spannung, nämlich 220 Volt zu liefern braucht, sieht sie in diesem Falle sehr einfach aus. Sie besteht nur aus einer Gleichrichterröhre, einem Netztransformator und einem Blockkondensator, der zur Beruhigung noch einzuschalten ist. Dieser Block wird am besten möglichst groß genommen, zu etwa 6 oder 8 MF, es wird also etwa ein Elektrolytblock verwendet, wodurch sich wahrscheinlich auch die Benützung einer Drossel erübrigt.

Eine Baubeschreibung für eine Wechselstromnetzanode haben wir als EF-Baumappte 189 gebracht. Wie oben schon erwähnt, kann in Ihrem besonderen Falle Verschiedenes weggelassen werden: nur müssen an Stelle des vorgesehenen Netztrafos und der Gleichrichterröhre (diese Einzelteile sind nur mit circa 30 Milliampere maximal belastbar) entsprechend stärker belastbare verwendet werden. Am besten würde sich in Ihrem Fall als Gleichrichterröhre wohl die RGN 1054 mit einem dazu passenden Trafo eignen.

### Beseitigung von Netztönen durch Abschirmen der Audionkombination. Stuttgart (0885)

Der Allstrom-Zwei-Röhren-Europa-Empfänger wurde nach Bauvorschrift und Blaupause Nr. 123 mit den angegebenen Einzelteilen gebaut.

Der Apparat arbeitet vorzüglich bei 110 Volt und 220 Volt Gleichstrom; es sind mit demselben alle nur denkbaren Stationen einwandfrei im Lautsprecher zu hören. Bei Wechselstrom von 220 Volt stört jedoch der auftretende Netztönen sehr stark. Auch durch Verschalten von Störschutzgeräten ist ein Nachlassen des starken Brummtönen nicht zu bemerken.

Wie ist dieses Brummen auf ein Mindestmaß zu bringen?

Antw.: Der Netztönen läßt sich bei Anschluß des Gerätes an Wechselstrom auf verhältnismäßig einfache Weise, wie wir durch entsprechende Versuche herausgefunden haben, beseitigen bzw. so weit mindern, daß er nicht mehr störend empfunden wird. Die Abhilfe besteht darin, daß die sogenannte Audionkombination gepanzert wird. Man versteht darunter den Gitterblock — der meistens 300 cm hat — und den Gitterableitwiderstand.

Diese beiden Einzelteile liegen in dem vorliegenden Gerät unmittelbar nebeneinander neben dem Sockel der Audionröhre. Diese beiden Einzelteile müßten also durch ein kleines Metallkästchen vollständig abgeschirmt und der Panzer mit der Kathodenleitung verbunden werden. Die Panzerung muß übrigens allseitig sein, doch kann zum Einsetzen der Widerstände in die Halter die eine Seite des Kästchens aufgelassen werden. Für die Abschirmung können Kupferfolie oder Aluminiumfolie verwendet werden. Kupferfolie ist etwas günstiger, weil die Kanten des Kästchens gelötet werden können.

### Das Netz wird „umgestellt“ — was ist mit dem Empfänger? Freising (0887)

Seit Mitte Januar vorigen Jahres besitze ich ein Dreiröhrengerät. Da ich allein bin, ist es fast meine einzige Freude, dem Rundfunk zu lauschen. Heute erfahre ich, daß demnächst von Gleichstrom auf Wechselstrom umgeschaltet wird. Mein Gerät wird mir leider, wie mir ebenfalls mitgeteilt wurde, nicht umgetauscht. Da ich den Gleichstromempfänger an das Wechselstromnetz nicht anschließen kann und es mir unmöglich ist, ein neues Gerät zu kaufen, bitte ich Sie, mir anzugeben, wie ich es anstellen könnte, um, ohne viel Geld ausgeben zu müssen, wieder in den Besitz eines anderen, für mich brauchbaren Gerätes zu kommen.

Antw.: Da Sie nicht viel ausgeben wollen, empfehlen wir Ihnen, zu versuchen, ob nicht durch eine kleine Anzeige in einer Tageszeitung, Ihr Gerät günstig gegen einen Wechselstrom-Empfänger ausgetauscht werden kann. Ebenso sind viele Rundfunkhändler bereit, bei Kauf eines neuen Gerätes das alte in Zahlung zu nehmen. Wir empfehlen Ihnen daher zu versuchen, ob Sie nicht bei einem solchen Händler Ihr Gerät günstig gegen ein neues tauschen können.

### Vergrößerung der Lautstärke bei dem Dynamischen mit permanenten Magneten. (lt. Nr. 14 der Funkschau 1931) Friedrichshafen (0888)

Ich habe mir einen dynamischen Lautsprecher nach der Beschreibung in Ihrer Funkschau Nr. 14/1932 mit permanentem Magneten gebaut. Im Vergleich zu meinem bisher benutzten magnetischen Lautsprecher ist jedoch die Lautstärke des Dynamischen bedeutend kleiner. Ist dies in Ordnung oder liegt irgendein Fehler vor? Da die erzielbare Lautstärke zu klein ist, möchte ich diese vergrößern, wie kann ich das ohne größere Kosten erreichen? Eventuell durch Verkleinerung des Luftspaltes?

Antw.: Erfahrungsgemäß arbeitet ein Dynamischer mit Permanentenerregung, wie Sie ihn gebaut haben, immer etwas weniger laut als z. B. ein magnetischer oder ein dynamischer Lautsprecher mit Fremderregung. Wenn der Dynamische mit Permanent-Magneten daher genau die gleiche Lautstärke abgeben soll, wie ein magnetischer, so muß dem erstgenannten größere Energie zugeführt werden.

Die Lautstärke wird tatsächlich um so größer, je kleiner der Luftspalt ist. Allerdings kann im vorliegenden Fall aus mechanischen Gründen der Luftspalt nicht mehr kleiner gemacht werden. Es würde sonst die Triebspule wahrscheinlich streifen. Die Lautstärke läßt sich dagegen vergrößern durch eine Verstärkung des Magnetfeldes, was auf einfachste Weise dadurch geschieht, daß eine kleine Erregerspule noch angeordnet wird. Diese wird am zweckmäßigsten so bemessen, daß die Erregung einem Akku entnommen werden kann. Der Stromverbrauch für die Erregung kann dabei verhältnismäßig klein gehalten werden, da es sich ja nur um eine Zusatzerrregung handelt.

Es sei noch erwähnt, daß beim Anschließen der Erregerspule an die Stromquelle natürlich darauf geachtet werden muß, daß der von der Spule erzeugte Magnetismus mit dem schon vorhandenen zusammenwirkt. Die Spule muß also polrichtig angeschlossen werden.