

# FUNK SCHAU

MÜNCHEN, DEN 25.10.31  
VIERTELJAHR RM. 1.80

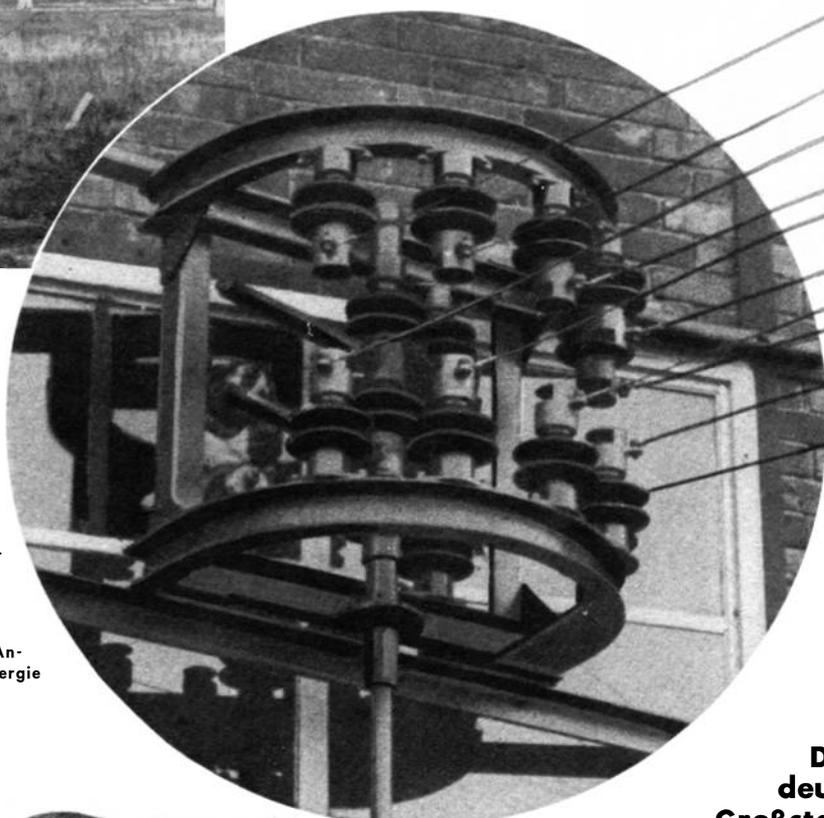
Nr. 43



Ein Mast, auf dem die Umschaltvorrichtungen angebracht sind, die es leicht machen, von einer Antenne auf die andere überzugehen.

Von diesen Isolatoren gehen die "Telephonleitungen nach Amerika" aus. Schaltanordnung am Kurzwellensenderhaus, mit der ein Sender an fünf verschiedene Antennen gelegt werden kann.

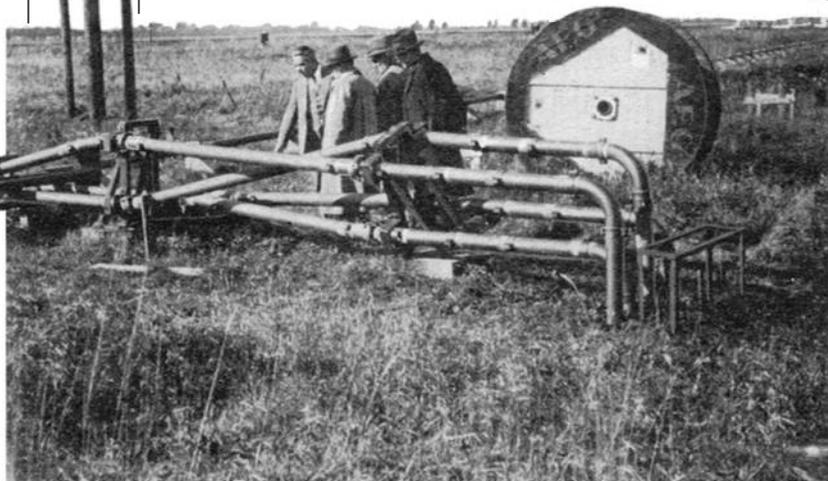
Durch diese Rohrleitungen wird den Antennen die Kurzwellen-Hochfrequenzenergie zugeleitet.



## Die drei deutschen Großstationen

### Königswusterhausen - Nauen - Beelitz

Königswusterhausen ist ausschließlich für den Europa-Verkehr bestimmt und zwar nur als Sendestation für den interkontinentalen Telegramm-Verkehr. Die dazugehörige Empfangsstation liegt in Zehlendorf bei Berlin. (Unabhängig davon sind in Königswusterhausen die bekannten Rundfunk-Sender: Deutschland-Sender und Welt-Kurzwellensender aufgestellt, und zwar stehen diese beiden Sender in Zeesen in einer Entfernung von etwa 3 km von Königswusterhausen.) Für den kommerziellen Trans-ocean-Verkehr (Telegrafie, Telefonie und Bildfunk) dient als Sende-Station Nauen, als Empfangs-Station für den Überseeverkehr: Geltow und Beelitz. Es ist beabsichtigt, die Empfangsstation Geltow im Laufe der Zeit zu schließen und den gesamten Übersee-Empfangsverkehr für kurze und lange Wellen in Beelitz zu konzentrieren.



# Zwei Blitze aus heiterem Himmel

## und was wir daraus lernen können

Ort der Handlung: ein Vorsatzgerät zur Beseitigung des Netztones.

Personen: eine Drossel, ein Blockkondensator, eine Sicherung und einige Kleinigkeiten.

Erster Akt, bzw. erster Blitz.

Es gibt sehr schöne Industrie-Empfänger für Gleichstromnetzanschluß, die trotz all ihrer guten Qualitäten den Störgeräuschen mancher Netze, besonders wenn diese über Quecksilberdampf-Gleichrichter gespeist werden, nicht gewachsen sind. Da gibt es eine einfache Abhilfe. In den einen, im allgemeinen am besten den positiven Netztast, kommt eine Drossel, auf ihrer dem Empfänger zugekehrten Seite bildet ein Blockkondensator von 6—8 oder auch mehr Mikروفarad Kapazität eine Brücke zum anderen Ast. Fertig!

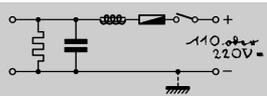
Ja, fertig, wenigstens im Prinzip. Im einzelnen ist noch zu sagen: vor die ganze Anordnung, also auf die Netzseite, kommt zweckmäßigerweise noch ein Ausschalter, denn, warum den Kondensator ununterbrochen unter Strom stehen lassen, auch dann, wenn er gar nicht in Betrieb ist? Er verbraucht zwar dann keinen Strom, aber ein Ausschalter verhilft ihm vielleicht doch zu größerer Lebensdauer.

Wie groß die Drossel sein soll? Und welches Fabrikat? Vor allem muß sie eine genügend hohe Belastbarkeit besitzen bei möglichst geringem Gleichstromwiderstand. Letzteres ist wichtig, damit ein unnötig großer Spannungsabfall vermieden wird. Die Stromentnahme des betreffenden Empfängers muß man natürlich, wenigstens so ungefähr, kennen. Milliampereometer, Röhrentabelle oder Radiohändler geben da Auskünfte. Bei normalen Vollnetz-Ortsempfängern mit 3 Röhren kommen für Heizung und Anode insgesamt etwa 100 mA in Frage. Da genügt schon z. B. eine Drossel mit 12 Henry, 120 mA Belastbarkeit und 100 Ohm Gleichstromwiderstand.

Und der Kondensator? Er muß eine Prüfspannung von mindestens der 5 fachen Höhe der Betriebsspannung aufweisen, also im allgemeinen 700 bis 1000 Volt Gleichstrom.

Aber wo bleibt der Blitz? Auf den brauchen wir gar nicht lange zu warten. Wenn wir nämlich den Apparat einige Zeit betrieben haben und schalten ihn dann wieder ab und lassen es uns dann einfallen, später, und seien auch Stunden inzwischen vergangen, mit dem Finger an eine blanke Stelle des Beruhigungsgerätes zu kommen, dann werden wir einen starken,

Eine „Glätteinrichtung“ hat am besten noch Ausschalter, Entladungswiderstand und Sicherung.



einen kräftigen elektrischen Schlag verspüren. Warum und wieso?

Nun, ganz einfach: die beiden Belegungen des Blockes haben sich aufgeladen, die beiden Ladungen sitzen einander gegenüber und haben keinen anderen Gedanken, als sich gegenseitig in die Arme zu fallen, technisch ausgedrückt: auszugleichen. Bietet man ihnen den kleinen Finger hierzu, so greifen sie nach der ganzen Hand und der Schreck ist da.

Die Abhilfe ist denkbar einfach. Was tun wir, um z. B. die Aufladungen des Gitters beim Audion zu einem friedlichen Ausgleich mit der Kathode zu veranlassen? Wir verbinden beide Elektroden durch einen Widerstand von 1—2 Megohm. Und was tun wir hier? Genau dasselbe! Die Schaltskizze zeigt die Ausführung. Sie zeigt aber auch noch etwas anderes, und das hängt mit dem zweiten Blitz zusammen.

Wir haben gesehen, daß der Block eine sehr hohe Prüfspannung haben muß. Und trotzdem: es kann mal passieren, daß solch ein Block ganz plötzlich durchschlägt, so daß ein ausgewachsener Kurzschlußstrom die Drosseln verschmort und am Ende noch mehr Schaden anrichtet, weil er womöglich nicht gleich so groß ist, daß die Netzsicherung durchbrennt. Das ist dann der zweite Blitz aus heiterem Himmel.

Abhilfe: in die Plusleitung kommt noch eine Sicherung, die so dimensioniert ist, daß sie bei etwa 200 mA sicher eines unrühmlichen aber verdienstvollen Todes verbleicht. Als solche Sicherung käme z. B. eine Taschenlampebirne in Frage, die gerade 0,2 Ampere verbraucht. Aber sie käme nur in Frage; für den ganz vorsichtigen Bastler kommt sie nicht, denn man kann da eigentümliche und mehr interessante als angenehme Dinge erleben. Es ist schon vorgekommen, daß solch ein Birnchen so eifrig seinen Dienst versehen hat, daß nicht nur der Glühfaden pflichtschuldigst durchgebrannt ist, sondern daß dessen Haltedrähte infolge der hochsommerlichen Temperaturen des Kurzschlusses sich erschöpft bückten, mit den Köpfen zusammenstießen und nun dem Kurzschlußstrom einen geradezu herrlichen Weg bereiteten.

Um dieser unbeabsichtigten Wirkung der „Sicherung“ zu entgehen, verwenden wir vorsichtigerweise anstatt einer Anodensicherung in Birnchenform eine solche, wie sie „Tefag“ herstellt. Es ist dies ein in ein längliches Glasröhrchen eingeschmolzenes Drähtchen, das bei Stromstärken über 200 mA prompt durchbrennt, wobei die leitende Verbindung absolut sicher unterbrochen wird.

Die Sache ist ganz einfach, man muß es nur wissen! v. T.

## Billige Radiogespräche nach Übersee

Für ein Radiogespräch nach entlegenen Ländern muß man ziemlich tief in den Beutel greifen. Wer z. B. die neue Verbindung zwischen Neuen und Venezuela benutzt, zahlt für die Minute 40 Mark! Es gibt jedoch eine Erfin-

dung, durch die solche Gespräche weit billiger werden können.

Diese schöne Einrichtung ist etwas verwickelt.

Es ist aber jedem, der einigermaßen mit den Geheimnissen der Radiotelephonie vertraut ist, wohl bekannt, daß man zum Fernsprechen ohne Draht eine sogenannte Trägerwelle braucht, auf der die Worte gewissermaßen reiten. Die meisten Kosten bei diesem Sprechen verursacht der Transport der Trägerwelle. Aber die Radiotechniker wissen schon lange, daß man diese leidige Welle wohl erzeugen muß, aber dann zurückhalten kann, wodurch sich natürlich die Ansprüche an die Sendeleistung wesentlich verringern. Die akustischen Frequenzen der Sprache können allein ihren Weg finden.

Aber dann muß man im Empfangsort den ankommenden Wellen die Trägerwelle nachliefern. Sonst vernimmt man statt der Worte nur verworrene Geräusche.

Versuche mit dieser Telephonie ohne Trägerwelle wurden erst kürzlich gemacht. Man hat dabei gleich auf einer stattlichen Strecke gearbeitet, nämlich zwischen Trappes (bei Paris) und Madrid. Die Worte waren klar und deutlich zu hören, und es zeigte sich auch, daß bei einem solchen Sprechen die Störungen aus der Atmosphäre weit geringer sind als bei der gewöhnlichen Weise. Sorgfältige Berechnungen haben ergeben, daß bei der Telephonie ohne Trägerwelle 75 bis 80 v. H. an Leistung erspart werden können. Außerdem sichert die neue Telephonie eine gewisse Geheimhaltung der Gespräche. Denn wenn jemand unterwegs die Wellen auffängt, so bekommt er eben nur Geräusche zu hören.

Auch andere Länder haben sich für diese Erfindung eingesetzt. Man ist jetzt im Begriff, sie für den Überseedienst zwischen Rugby und Buenos Aires und zwischen Madrid und Buenos Aires zu verwenden. Man hofft dabei auf eine jährliche Ersparnis von etwa 50000 Mark nach unserem Gelde, wenn die Stationen täglich 18 Stunden lang arbeiten. H. B.

## Jetzt auch G400

(Zu unserem Schaufensterartikel in Nr. 42)

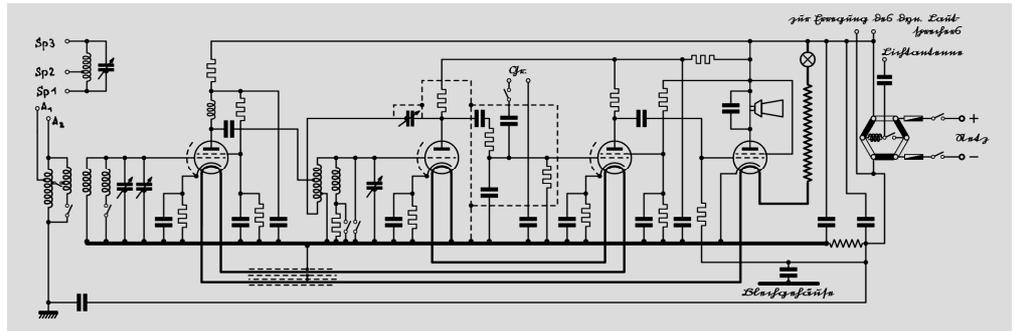
Wie uns die Firma Blaupunkt soeben mitteilt, kann der Empfänger Type 400 nunmehr auch für Gleichstrom geliefert werden. An technischen Angaben übermittelte uns die Firma noch folgendes:

„Das Gerät trägt die Bezeichnung G400. Die Röhrenbestückung ist prinzipiell die gleiche wie bei der Wechselstromtype, d. h. also, Schirmgitterhochfrequenz (RENS1820), Audion (REN1821), erste Niederfrequenzstufe mit Schirmgitterröhre (RENS1820), Endrohr (wahlweise REN1822 oder Pentode RENS1823d). Die 20-Volt-Pentode von Telefunken hat bekanntlich eine außerordentlich hohe Wechselstromleistung, die derjenigen der Type 304 noch überlegen ist. Die Leistung des Gerätes entspricht nach der Röhrenbestückung vollständig der Wechselstromtype.

Das Chassis ist, abgesehen vom Netzanschlußteil, analog aufgebaut. Die Fassung für

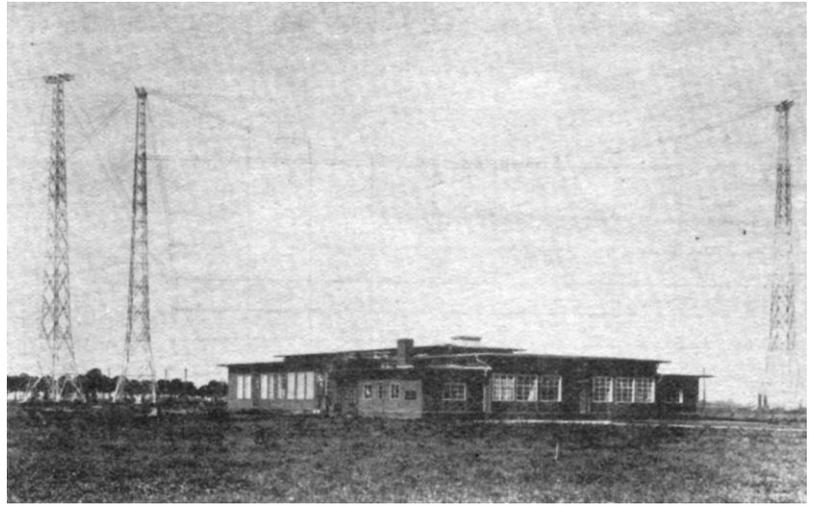
die Gleichrichterröhre ist auch bei der Gleichstromtype zu finden, nur nimmt sie statt des Gleichrichters eine mit normalem Röhrensockel ausgestattete berührungsschutzsichere Widerstandspatrone auf, die sämtliche Widerstände enthält, deren Auswechslung bei der Umschaltung auf eine andere Netzspannung notwendig ist. Der Bruttopreis dieser Widerstandspatrone beträgt etwa RM. 3.50. Durch das Austauschen dieses einzigen Stückes ist also das Gerät ohne irgendwelchen Eingriff auf eine andere Netzspannung umschaltbar. Das Gerät ist für alle Gleichstromspannungen, auch 110 Volt, lieferbar.

Der Preis des Gerätes ohne Röhren beträgt RM. 188.—. Die Dimensionierung des Netzteiles ist so außerordentlich reichlich, daß der Empfänger auch in den verzweifeltsten Fällen absolut ruhig bleibt.“



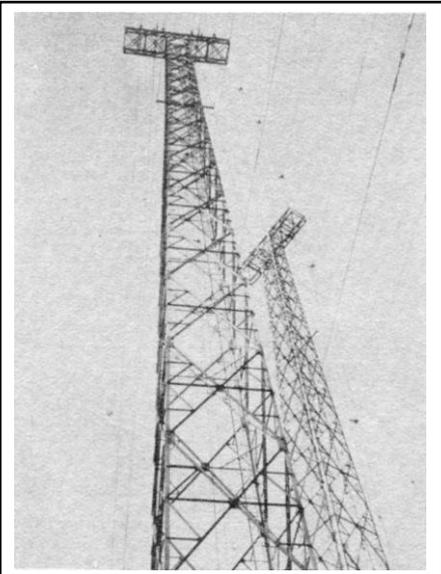
Das ist das Schaltbild des G400.

# Mauener Neuigkeiten



Das Kurzwellensenderhaus in Nauen, dahinter eine Strahlwerfer-Antenne

## EINE GROSS- STATION IM WERDEN



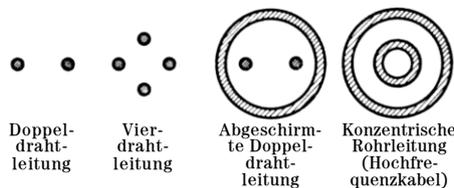
Gigantische Stahlkonstruktionen sind die neuen Antennenmasten.

leitungen werden in diese handharmonikaähnliche Zwischenstücke eingesetzt, die die Längenausdehnungen der Rohrleitungen kompensieren.

## Was ist Hochfrequenzkabel Energieleitung

Hochfrequenzkabel und Hochfrequenz-Energieleitung werden gebraucht, um die in den Kurzwellensendern erzeugte Hochfrequenzenergie den Strahlwerferantennen zuzuleiten. Auf dem Stationsgelände, z. B. in Nauen, stolpert man allerorten über sie. Das Hochfrequenzkabel präsentiert sich äußerlich als ein gewöhnliches, armstarkes Kabel; in Wirklichkeit besteht es aus einer armierten, metallischen Hülle, in der der eigentliche Hochfrequenzleiter konzentrisch angeordnet ist. Der Abstand wird überall durch kurze Steatitringe gewahrt; sie sorgen gleichzeitig für den für das Kabel typischen Charakter der Biegsamkeit.

Bei den Hochfrequenz-Energieleitungen hat man zwischen den gewöhnlichen, frei verlegten Doppel- und Vierdrahtleitungen und den abgeschirmten Leitungen zu unterscheiden; die ideale Form der letzteren ist die konzentrische Rohrleitung, die in Nauen viel verwendet wird. Sie besteht aus zwei konzentrischen Rohren, von denen das eine als Hin-, das andere als Rückleiter für die Hochfrequenzströme dient. Erdet man das Außenrohr, so fließt in ihm überhaupt kein Strom. Vor den gewöhnlichen Doppel- und Vierdrahtleitungen haben die abgeschirmten Leitungen sowie das Hochfrequenzkabel den sehr großen Vorteil der völligen Strahlungsfreiheit. Bei den



Doppel- und Vierdrahtleitungen muß man dadurch, daß man die Stromstärken und Spannungen an jeder Stelle der Leitung gleich und gegenphasig hält, darauf hinarbeiten, die Strahlung möglichst klein zu halten. Ferner ist es wichtig, das Entstehen reflektierter Wellen zu verhindern, da reflektierte Wellen stets einen Verlust darstellen.

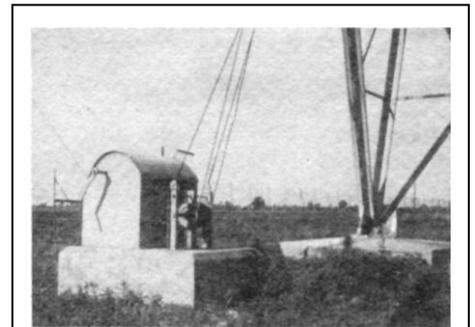
Die Hochfrequenzleitungen, seien es nun Zwei- oder Vierdrahtleitungen offener Bauart, abgeschirmte Leitungen oder Hochfrequenzkabel, geben die Möglichkeit, die Antennen in größerer Entfernung von den Sendern aufzustellen; sie sind für die räumliche Gliederung der modernen Überseestationen, aber auch der Rundfunksender, ausschlaggebend. —dt.

Hähne sind vorhanden, um das sich im Innern der Leitungen bildende Kondenswasser abfließen zu lassen. Die Hochfrequenzleitungen sind energiemäßig den sog. Energieleitungen vorzuziehen, denn in ihnen entstehen nur etwa 4 % Verluste, in den Energieleitungen aber 7—10 %.

Die neuen Kurzwellensender sind von modernster Konstruktion. Der Steuerquarz ist in einem Thermostaten angeordnet, der ihn ständig automatisch auf konstanter Temperatur hält, so daß Frequenzschwankungen, durch Veränderungen der Außentemperatur bedingt, nicht eintreten können. Die Endstufe ist eine Gegenkontaktstufe. Die modernen Einrichtungen gewährleisten eine Konstanzhaltung der Sendefrequenz, die bisher einfach unmöglich schien; bei der Welle 15 m, also bei einer Frequenz von 20 Millionen Hertz, betragen die Schwankungen nur rund 20 Hertz, also nur etwa 0,0001 %.

Vor den Sendergebäuden, die die Kurzwellensender sowie die Maschinen für die Betriebsspannungen, bei den älteren Sendern auch die Glühkathoden-Hochvakuumgleichrichter für die Anodenspannung enthalten, sind an eigenen Masten besondere Schalter angeordnet, mit deren Hilfe jede einzelne der vorhandenen Antennen an jeden einzelnen Kurzwellensender angeschlossen werden kann. Das ist nicht nur deshalb erforderlich, damit man jeden der vorhandenen Sender als Reservesender für sämtliche anderen betrachten kann, sondern vor allem deshalb, damit man auf einfache Weise einen Sender, der mit einer bestimmten Gegenstation, beispielsweise Venezuela, arbeitet, zu den verschiedensten Tageszeiten auf die verschiedenen Antennen schalten kann, d. h. damit man den Sender auf der Tages-, der Nacht- oder der Übergangswelle arbeiten lassen kann.

Die Kurzwellenantennen selbst sind Meisterwerke elektrischer und mechanischer Natur. Trotzdem die Leistung der Kurzwellensender seit Jahren die gleiche geblieben ist, nämlich 20 Kilowatt, haben Reichweite und Zuverlässigkeit der Verbindung bedeutend zugenommen. Die modernen Antennen besitzen einen erheblich größeren Nutzeffekt, als die früheren. Dadurch, daß man den Reflektor



Eine Winde dient dazu, die Strahlwerferantenne zur Reparatur oder zwecks Abänderungen herabzulassen.

Die Großstation Nauen ist heute ein großer Neubau. Überall wird gebaut, montiert, eingerichtet, erprobt. Die Antennenmasten wachsen aus dem Boden wie toll. War man einige Monate nicht in Nauen, so erkennt man es nicht wieder. Es scheint, als will die Reichspost am 1. Januar 1932 ein endgültiges, fertiges Nauen übernehmen...

Während man die Kurzwellensender und ihre Antennen früher in die äußersten Ecken des Stationsgeländes setzte, arbeiten Langwellen-Maschinen- und Kurzwellen-Röhrensender heute friedlich in einem Raum nebeneinander. Die Haupthalle im Stationsgebäude, in der sich die Hochfrequenzmaschinen mit hoher Drehzahl drehen, in der in Frequenzwandlern die endgültige Nauener Welle von 18 km Länge entsteht, beherbergt die modernsten Kurzwellen-Röhrensender der Station, und neben den riesigen Hochfrequenzmaschinen rotieren die Hochspannungs-Gleichstrommaschinen, die die Betriebsspannungen für die Kurzwellensender liefern. Früher nahm man die Anodenspannungen aus Glühkathoden-Gleichrichtern; heute kennt man die neue von der A.E.G. gebaute Hochspannungs-Gleichstrommaschine als eine leistungsfähigere Spannungsquelle größeren Nutzeffektes.

Störungen der Kurzwellensender durch die Langwellensender, früher sehr gefürchtet, sind auch nicht zum kleinsten Teil eingetreten. Sogar die Antennen kann man in unmittelbarer Nachbarschaft der 2,60 m hohen alten Antennenmasten anordnen, ja, man nutzt diese sogar zum Tragen der neuen Kurzwellenantennen aus. Überall, wohin man sieht, laufen die Parallelleitungen über das Stationsgelände hin, die die Hochfrequenzenergie von den Sendern zu den Antennen tragen. Zum Teil wird hierfür auch Hochfrequenzkabel, zum anderen Teil werden abgeschirmte Rohrleitungen benutzt. Kabel und Rohrleitungen werden in bzw. dicht über dem Erdboden verlegt, ohne daß hierdurch Verluste eintreten können, denn der Abschirmmantel ist geerdet. An den Biegestellen der Rohr-

induktiv durch einen Hochfrequenztransformator mit dem Strahlwerfer koppelte, ließ sich eine absolut eindeutige Richtwirkung erzielen; im Rücken der Strahlwerfer sind absolute Schatten vorhanden, die Strahlung geht also nur in eine Richtung. Der Winkel, mit dem die Wellen abgestrahlt werden, beträgt z. B. bei der Nordamerikaantenne nur 7 Grad; es ist also eine außerordentlich scharfe Bündelung der Strahlung erzielt worden. Die Strahlwerferantennen sind astronomisch absolut genau auf die Gegenstation gerichtet, so daß diese immer im Maximum der Strahlung liegt. Man hat heute Berechnung und Konstruktion der Strahlwerferantennen so absolut sicher in der Hand, daß man bei einer Probe aufs Exempel, die ein Flugzeug vornahm, das mit einem Feldstärken-Meßgerät den Raum um den Strahlwerfer herum abflog, genau die vorberechnete Feldstärkenverteilung erhielt.

Aber auch in mechanischer Hinsicht sind die Strahlwerferantennen Wunderwerke, mit dem der frühere Antennenbau gar nicht verglichen werden kann. Die feindrächtigen Beam-Antennen, absolut symmetrisch gebaut, hängen an hohen Masten; eine große Zahl kleiner Gewichte spannt die einzelnen Drähte. Aus 192 Dipolen setzt sich ein moderner Strahlwerfer zusammen. Genau in der Mitte zwischen Antenne und Reflektor ist der gekapselte Hochfrequenz-Transformator aufgestellt, der die beiden Gebilde induktiv koppelt. Die Antennen

sind so symmetrisch, daß man sie auch einfach umpolen und den Reflektor als Antenne, die Antenne aber als Reflektor verwenden kann. Die Strahlung geht dann in die entgegengesetzte Richtung.

Augenblicklich sind in Nauen 16 Funklinien im Betrieb, zwei weitere werden demnächst eröffnet; man kann dann auch nach Kapstadt und Sydney telegraphieren. Auf den meisten Linien läuft neben der Telegraphie auch Telephonie. Den Löwenanteil am heutigen Telegrammverkehr haben natürlich die kurzen Wellen. Das bedeutet aber nicht, daß die Langwellensender vollständig stillgelegt worden sind. Sie sind im Gegenteil für den ununterbrochenen Verkehr sehr wichtig, da die Kurzwellenverbindungen ja keine 100 prozentige Sicherheit verbürgen. Es gibt Nächte, in denen eine Kurzwellenverbindung überhaupt nicht möglich ist; hier müssen dann die langen Wellen eingreifen. Außerdem dient der Langwellensender den Telegrammkorrekturen. Stellt man bei der Kontrolle fest, daß auf kurzer Welle verstümmelte Zeichen auftreten, so wird unmittelbar darauf mit dem Langwellensender die Korrektur gegeben. Diese Art des Verkehrs ist aber nur mit Nordamerika gebräuchlich; sie bewirkt jedoch, daß die Depeschen sofort abgesetzt werden können und keinerlei Verzögerungen durch Rückfragen erfahren. Immerhin ist der Prozentsatz der Korrekturen außerordentlich gering; er wird mit 0,02% angegeben. *Erich Schwandt.*

Was die schlechte Wiedergabe betrifft, so glauben wir, daß die beobachtete Verzerrung des Audions dadurch verursacht wird, daß die Rückkopplung beim Empfang allzustark angezogen wird; probieren Sie daher einmal, ob sich beim Empfang des Ortssenders, also bei loser Rückkopplung, nicht ein besserer Empfang erzielen läßt. Im übrigen ist zu empfehlen, wenn die Rückkopplung bereits bei geringem Eindrehen des Rückkopplungskondensators einsetzt, die Rückkopplungsspeule etwas zu verkleinern. Machen Sie überdies auch noch einen Versuch mit etwas kleinerer Audion-Anodenspannung; der Widerstand 5000 Ohm wird also zweckmäßig ausgetauscht gegen einen etwas größeren, ungefähr 10—20 000 Ohm.

Eine Anpassung Ihres Lautsprechers an die verwendete L425D kann nur über einen Ausgangstransformator geschehen; es kommen, wenn der Lautsprecher richtig angepaßt ist, natürlich dann die tiefen Töne besser zur Geltung. Geeignete Ausgangstransformatoren gibt es im Handel.

Die Gittervorspannung können Sie bei dem oben erwähnten Gerät auch dem Netz entnehmen. Das Gerät ist dann etwa so umzuschalten: Der Minus-Pol des Netzes führt u. a. direkt zu dem einen Heizfadene der Endröhre. In diese Zuleitung zum Heizfaden der Endröhre legen Sie einen Widerstand von etwa 80 Ohm, der die nötige Gittervorspannung erzeugen soll. Die Gitterbatterie selbst kommt natürlich in Wegfall; der freigewordene eine Anschluß des Niederfrequenztransformators, der bisher mit dem Minus-Pol der Gitterbatterie verbunden war, wird jetzt unmittelbar mit dem Minus-Pol des Netzes verbunden. Zusammenfassend, also direkt am Minus-Pol des Netzes liegt der Blockkondensator, 8 Mikrofara, und der eine Anschluß des oben erwähnten Vorwiderstandes, ferner der eben erwähnte eine Anschluß der Sekundärwicklung des Niederfrequenztransformators. Durch den Vorwiderstand durch geht es weiter zum Faden der Endröhre.

Wie Sie ersehen, müssen Sie in den Heizstromkreis, um die Gittervorspannung zu erhalten, zusätzlich ungefähr 80 Ohm schalten. Damit nun nach wie vor die Röhren die richtige Heizspannung erhalten (Nachmessen der Heizspannung mit einem Voltmeter ist sehr empfehlenswert), wäre der Hauptwiderstand, der jetzt ungefähr 800 Ohm hat, um diese 80 Ohm zu verkleinern.

**J. M., Memmingen (0662):** Vor etwa fünf Monaten bezog ich Ihre EF-Baummappe Nr. 93 und baute diesen Apparat. Über die Leistung dieses Gerätes war ich sehr erfreut, da es meinen Fünf-Röhren-Apparat übertraf.

Der Empfang von Köln, Königsberg, Königswusterhausen, München, Wien und Zürich ist ganz einwandfrei, nur Stuttgart bekomme ich nicht herein. Nach monatelangem Suchen und Probieren habe ich kürzlich die Verbindungsleitung „Audionspule Anschluß d — Wellenumschalter“ entfernt und daraufhin konnte ich auch Stuttgart hören, genau so gut wie die übrigen Sender. Natürlich hatte ich auf Langwellen keinen Empfang mehr.

Ich bitte Sie, da mein Wissen erschöpft ist, um Auskunft, was ich unternehmen kann, damit ich auch dann Stuttgart hören kann, wenn ich die erwähnte Verbindungsleitung belasse?

Antwort: Der Empfang von Stuttgart läßt sich in Ihrem Falle nur deshalb nicht bewerkstelligen, weil auf dem Wellenbereich um ca. 360 m die Rückkopplung nicht einsetzt. Die Spulen geben zusammen mit ihren Eigenkapazitäten und mit den Kapazitäten der Zuleitungen, wenn man einen entsprechenden Draht erwirkt, nämlich einen Schwingungskreis, dessen Resonanzpunkt im Rundfunkbereich liegt. Die Folgeerscheinung ist das Nichteinsetzen der Rückkopplung auf bestimmten Wellenlängen, und demzufolge können auf diesen Wellenlängen liegende Sender nicht herangeholt werden.

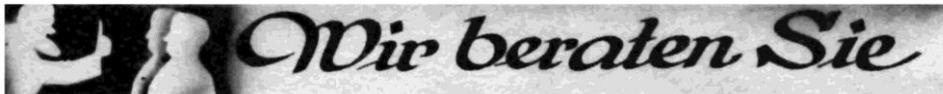
Eine Abhilfe läßt sich nun, wie Sie selbst herausgebracht haben, sehr einfach erreichen dadurch, daß man den oben erwähnten Resonanzpunkt verschiebt durch Verändern der Eigenkapazität des unerwünscht sich bildenden Schwingungskreises. Diese Eigenkapazität kann natürlich auf verschiedene Weise verändert werden: entweder durch Wegnahme der fraglichen Leitung oder auch dadurch, daß Sie einfach die Punkte d und f direkt mit Minus h verbindet (vergleiche Prinzipschema). Schließlich müßte es unsere Erachtens auch noch möglich sein dadurch, daß Sie die fragliche Leitung panzern, die Eigenkapazität des Kreises entsprechend zu verschieben. Der Panzer ist überdies mit Erde zu verbinden.

Vergleichen Sie bitte auch den Nachtrag zu diesem Gerät in Nr. 12 der Funkschau 1931.



Es ist einfach großartig, eine solche Zeitschrift lesen zu dürfen. Mein Interesse an der Radiotechnik läßt mich nicht mehr abkommen von Ihrer „Funkschau“. *O. M., Feuerbach.*

Ich habe mir nach Ihrer EF-Baummappe Nr. 105 den Hochleistungs-Bandfilter-Netzvierer gebaut und freue mich, Ihnen mitteilen zu können, daß ich mit den Leistungen desselben sehr zufrieden bin. Die Leistung übertrifft die aller Geräte, die ich bis jetzt nach anderen Schemen gebaut habe und ich bitte, allen Oberschlesiern diesen zu empfehlen, da doch in unserer Gegend durch die starken Sender die Empfangsverhältnisse sehr schwer sind. Als Bezirks-sender gelten hier zwei (Gleiwitz, Kattowitz), die bei anderen Geräten, die nicht genügend selektiv sind, sehr stören. *G. R., Hindenburg.*



**E. M., Schmellwitz (0658):** Ich habe die von Ihnen empfohlenen Magnete mit gutem Erfolg in den Dynamischen dessen Beschreibung in Nr. 14 der Funkschau enthalten ist, eingebaut. Die Lautstärke ist gleich der eines Magnetischen.

Kann ich die Lautstärke jedoch noch vergrößern, etwa durch Einbau von hochwertiger Magneten?

Antwort: Wir glauben nicht, daß die Lautstärke des dynamischen Lautsprechers ohne Erregung wesentlich vergrößert werden kann dadurch, daß der vorhandene magnetische Kraftfluß entsprechend erhöht wird. Eine kleine Erhöhung dieses Kraftflusses könnte dadurch erzielt werden, wie Sie richtig vorschlagen, daß entsprechend hochwertige Magnete verwendet werden; da Ihr Lautsprecher jedoch bereits die Lautstärke eines magnetischen aufweist, ist es mehr zu empfehlen, vielleicht gleich eine zusätzliche Erregerspule einzubauen, obwohl natürlich dadurch der Vorteil, diesen dynamischen Lautsprecher ohne Erregung betreiben zu können, in Wegfall kommt. Die Erregerspule könnte jedoch, da sie nur einen verhältnismäßig kleinen zusätzlichen Magnetismus erzeugen muß, entsprechend dimensioniert werden, nämlich so, daß die benötigte Erregerleistung ohne weiteres einem Akkumulator entnommen werden kann.

**K. G., Frankfurt-Höchst (0657):** Haben Sie eine EF-Baummappe, in der ein 3-Röhren-Batteriegerät mit selbstgewickelten Spulen oder dreifachen Spulen-kopplern entworfen ist, das jedoch die Verwendung einer Gitterbatterie nicht vorsieht? Erwünscht wäre eine Schaltung, jedoch ohne Schirmgitter-Röhren, ähnlich der des Gerätes nach Ihrer EF-Baummappe Nr. 85.

Antwort: Sie finden Dreiröhren-Geräte, vorgesehen für Batteriebetrieb, in unseren EF-Baummappen Nr. 51, 85, 102 und 111. Es handelt sich hier um Geräte, die aus Audion und 2 Niederfrequenzverstärkerstufen bestehen, die teils die Verwendung von Korbodenspulen vorsehen, teils umschaltbare Zylinder-spulen besitzen.

Eine Schaltung ähnlich der des Gerätes nach unserer EF-Baummappe Nr. 85 haben wir noch nicht gebracht; wir werden jedoch demnächst in der Funkschau ein Dreiröhren-Gerät, das eine Hochfrequenzstufe, Audion und eine Niederfrequenzstufe aufweist, veröffentlichen.

Das Gerät nach unserer EF-Baummappe Nr. 51 sieht die Verwendung einer Gitterbatterie vor, während bei dem Gerät nach EF-Baummappe Nr. 111 die Gittervorspannung der Anodenbatterie bzw. der Netz-anode entnommen wird. Im übrigen kann zur Lieferung der von der Endröhre benötigten Gittervorspannung immer die Anodenbatterie benützt werden, so daß sich bei Verwendung einer Anodenbatterie eine besondere Gitterbatterie erübrigt. Der Anschluß der Anodenbatterie hat dann so zu geschehen, daß der Minus-Pol dieser Batterie mit der Leitung zu verbinden ist, die — natürlich über einen entsprechenden Vorwiderstand — zum Gitter der Endröhre führt. Der Batterieanschluß des Gerätes, der meistens mit Minus-Heizung, Minus-Anode bezeichnet ist, ist dann auf etwa Plus 5 bis Plus 10 der Anodenbatterie zu stecken, je nach Höhe der notwendigen Gittervorspannung.

Im übrigen ist es auch bei Verwendung einer Netzanode nicht nötig, die Gitterspannung einer besonderen Netzanode zu entnehmen. Diese Gittervor-

Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenvorkehr, 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. und Rückporto beizulegen. - Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungs-skizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

spannung kann vielmehr auch (vergl. überdies die Schaltung des Gerätes nach unserer EF-Baummappe Nr. 111 - die Beschreibung zu diesem Gerät befindet sich in Nr. 33 der Funkschau -) mit Hilfe eines besonderen Widerstandes erzeugt werden, der in der Verbindungsleitung Minus-Heizung, Minus-Anode liegt. Die Gittervorspannung kommt also dadurch zustande, daß der über diesen Widerstand fließende Anodenstrom einen Spannungsverlust erzeugt, der abhängig ist von der Größe des Widerstandes und von der Größe des Anodenstroms.

**P. M., München (0660):** Kann man mit Hilfe eines Mavometers an den Röhrensockeln die verschiedenen den Röhren zugeführten Spannungen, hauptsächlich die Schirmgitter- bzw. die Anodenspannungen, nachmessen?

Antwort: Mit Hilfe eines Mavometers können Sie nicht an den Röhrensockeln die Anodenspannungen bzw. die Gitterspannungen nachmessen. Ein derartiges Instrument hat nämlich einen bestimmten Eigenstromverbrauch, d. h. es wird eine bestimmte Leistung benötigt, um den Zeigerausschlag hervorzurufen; der Eigenstromverbrauch des Instrumentes verursacht jedoch an den in den Anodenkreisen bzw. in den Schirmgitterleitungen liegenden Widerständen Spannungsverluste, die naturgemäß die Angaben des Meßinstrumentes vollkommen fälschen können. Die Heizspannung kann jedoch mit einem guten Instrument auch am Röhrensockel jederzeit nachgemessen werden.

**H. M., Weingarten (0661):** Ich habe mir nach Ihrer EF-Baummappe Nr. 90 den Gleichstrom-Schirmgitter-Dreier gebaut.

Ich bin mit dem Apparat sehr zufrieden, nur die Wiedergabe läßt zu wünschen übrig. Ich habe hinter dem Audion (Valvo L415D) abgehört, und festgestellt, daß es verzerrt, woran kann das liegen, und wie kann ich abhelfen?

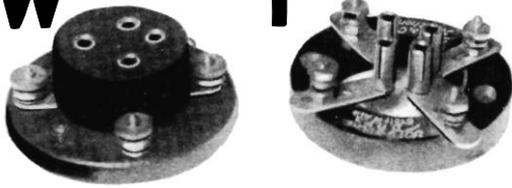
Ferner: Ich betreibe mit der Endröhre L425D einen Lautsprecher Wufa Gigant mit einem Widerstand von etwa 2000 Ohm. Die tiefen Töne kommen aber gar nicht zum Vorschein. Könnten Sie mir einen Rat geben, wie ich den Lautsprecher anpassen könnte? Ausgangsstraße besitze ich nicht.

Ich möchte gern noch die Gitterspannung aus dem Netz nehmen, wie muß ich schalten, und welche Beruhigungsglieder brauche ich noch?

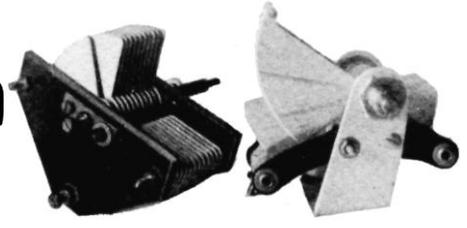
Antwort: Es freut uns sehr, daß Sie mit dem Gerät nach unserer EF-Baummappe Nr. 90 bis auf einige Kleinigkeiten zufrieden sind.

# Was heisst Verlustfreies Bauen

**DAS GEHEIMNIS DER GERINGEN RÖHRENZAHL-PARASITEN IM SELBSTGEBAUTEN GERÄT**



Eine alte Röhrenfassung und eine auch nicht eben junge, aber sehr verlustarme Röhrenfassung.



Die Entwicklung von 5 Jahren. Viel Isoliermaterial und große Anfangskapazität bei dem alten Drehko links. Daneben ein ganz modernes Stück.

Der Ehrgeiz des Bastlers hat eine große Empfangsleistung mit geringster Röhrenzahl zum Ziel. Nicht, daß ein selbstgebautes Gerät überhaupt arbeitet, ist wichtig, sondern daß es eine ungewöhnliche Empfindlichkeit und Trennschärfe entwickelt. Der Ehrgeiz des Bastlers ist erst dann befriedigt, wenn der selbstgebaute Dreier soviel bringt, wie anderweitig ein Vierer oder Fünfer, und wenn man mit Rückkopplungsaudion und Sperrkreis den störenden Sender genau so elegant und wirksam herauswirft, wie es beim Nachbar nur der Dreikreiser oder Superhet kann.

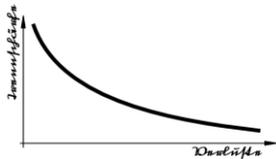
Das große Geheimnis der hohen Leistung pro Röhre und der guten Trennschärfe liegt nicht in der Schaltung, wie so viele meinen, sondern es liegt im verlustfreien oder richtiger verlustarmen Bauen.

Wir müssen uns klar werden,

### wo eigentlich Verluste entstehen.

Sie entstehen überall dort, wo einem elektrischen Strom ein Weg offensteht, den er benutzen kann, ohne Arbeit zu leisten, auf dem er sich also bequem um seine Aufgabe herumdrücken kann.

So enorm nimmt die Trennschärfe — und auch die Verstärkung — ab, wenn die Verluste ansteigen.



Ein Verlust tritt z. B. ein, wenn wir schlechtes Isoliermaterial verwenden, über das als Leitung sich die Elektrizität ausgleicht. Im Empfängerbau haben wir meist so verschwindend geringe Ströme, daß selbst ein minimaler Verlust schon eine große Rolle spielt. Deshalb kommt es hier ganz besonders darauf an, alle Verluste zu vermeiden, den Strömen alle unnötigen Leitwege zu verschließen.

Wenn man alle Verluste vermeidet, liefert die Röhre eine große Verstärkung; verlustarm aufgebaute Schwingungskreise liefern eine gute Trennschärfe. Von nichts anderem, als von den Verlusten, ist der Grad der Selektivität abhängig.

Es genügt natürlich keinesfalls, überall die Isolation sehr hoch zu halten, um Verlustströme zu unterbinden. Eine solche Maßnahme ist nur bei Gleichströmen oder sehr langsamen Wechselströmen (Netz-Wechselstrom) ausreichend, aber nicht bei Hochfrequenz und auch nicht bei der üblichen Niederfrequenz (Sprachfrequenz). Hochfrequenzströme fließen nicht nur über Ohmsche Widerstände (über diese überhaupt noch am wenigsten), sondern auch über Kondensatoren und Selbstinduktionen, in erster Linie sogar über diese. Streng genommen, ist es gar nicht so wichtig, die Isolation auf die Spitze zu treiben; viel wichtiger ist es, alle kapazitiven Leitwege zu beseitigen.

Gerade die kapazitiven Verluste spielen im Empfängerbau die größte Rolle. Die Leitungen bilden gegen andere Metallteile sowie auch untereinander kleine Kondensatoren, über die hinweg sich die hochfrequenten Ströme ausgleichen. Liegen diese unabsichtlichen Leitungskapazitäten den Abstimmkondensatoren paral-

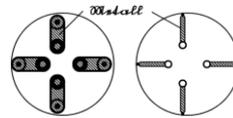
lel, so ist es nicht allzu schlimm; in diesem Fall addieren sie sich nur zum Abstimmkondensator, „verlängern“ also die Welle etwas, oft so wenig, daß es gar nicht in Erscheinung tritt, Sehr kritisch können die Leitungs-, mehr noch die Spulenkapazitäten aber dann werden, wenn man die kürzeren Rundfunkwellen, unter 250 Meter, oder gar kurze Wellen empfängt; hier wird die Abstimmung durch die großen Nebenkapazitäten dann schon recht schwierig. Viel unangenehmer aber ist es, wenn die Kapazitäten zwischen dem Gitter und der Anode, oder auch zwischen der Anode und der Kathode vorhanden sind; wir haben dann falsche Rückkopplungen, Selbsterregung, Lautstärkerückgang und was dergleichen Bastlerfreuden mehr sind.

### Wie soll ich bauen, um schädliche Verluste zu vermeiden?

Das ist die Frage, die immer wieder gestellt wird. Wir wollen sie gewissenhaft beantworten, bei den Einzelteilen beginnen. Bei der Auswahl der Einzelteile fängt das Knausern mit den Verlusten an. Die Beschränkung der Verluste auf ein äußerstes Minimum ist das echte Sparen, das jeder Bastler durchführen muß. Wie wir gleich sehen werden, steht dieses echte Sparen zu dem Sparen in klingender Münze in schärfstem Widerspruch.

Alle Teile sollen unter sparsamster Verwendung von Metall und unter Verwendung erstklassigsten Isoliermaterials hergestellt sein. Je weniger Metall eine Röhrenfassung, ein Hochohmwidderstandshalter, ein Blockkondensator usw. aufweist, um so geringer sind die Verluste, die an ihm selbst entstehen und die er in benachbarten Spulen hervorruft. In empfindlichen Hochfrequenzverstärkern muß die Aversion gegen große Metallteile zuweilen so weit gehen, daß man eine Röhrenfassung mit kleinen Lötösen einer solchen mit großen Schraubklemmen vorzieht. So ist es überall. Man erkennt das Ziel der Entwicklung am besten, wenn man die Röhrenfassungen, Hochohm-

Wie eine Röhrenfassung früher aussah — und wie sie heute aussieht.



halter usw. von vor vier Jahren mit den heutigen vergleicht. Früher überall massive Messingbuchsen, ganze Metallblöcke, heute nur Isoliermaterial, und versteckt, weit auseinandergesetzt kleine, dünne Messingfedern.

Die Forderung bester Isolation wird heute meist durch die Anwendung hochwertigen Bakelit-Preßmaterials erfüllt. Erfreulicherweise bemüht man sich ferner, allen Preßteilen glatte Oberflächen zu geben, um zu vermeiden, daß sich Staub niederschlägt, der die Isolation, besonders in feuchter Luft, erheblich verringern würde. Teile mit glatten Isolierteilen sind solchen mit stumpfer Oberfläche vorzuziehen; am günstigsten sind hier natürlich solche Modelle, die möglichst hochglanzpoliert aus der Presse kommen.

Bei den

### Drehkondensatoren

kommt es darauf an, möglichst kleine dielektrische Verluste zu haben. Bei Luft sind sie

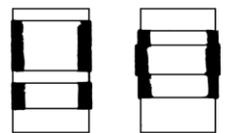
nun einmal am geringsten; Luft ist deshalb, gerade in Schwingungskreisen, die beste Isolation. Der Luftdrehkondensator ist dem mit festem Dielektrikum immer vorzuziehen, trotz aller Behauptungen: ebenso gut wie Luftkondensatoren usw. Gewiß sind die Verluste im Kondensator mit Hartpapierplatten nicht groß; der Bastler, der ein Hochleistungsgerät baut, wird sie aber gern vermeiden. Von den Drehkondensatoren sind ferner die die besten, bei denen der Stator im Gestell, das wohl immer mit dem Rotor metallisch verbunden ist, unter sparsamster Verwendung von Isoliermaterial aufgehängt ist. Neuerdings hat man Kondensatoren herausgebracht, bei denen die Isolation zwischen den beiden Belegungen aus Bernstein besteht; das ist wohl sehr gut, aber keineswegs erforderlich, denn Bakeliteile erfüllen genau denselben Zweck. Wichtig ist nur, daß sie gegen die Metallteile des Stators mit geringster Fläche anliegen. Immerhin sind die Kondensatorverluste auch bei weniger guten Modellen meist so gering, daß über sie zur Tagesordnung übergegangen werden kann.

Viel schlimmer sind die

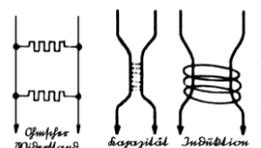
### Spulenverluste.

Sie sind am größten, wenn als Isolation sehr viel festes Isoliermaterial benützt wird, am geringsten, wenn die Windungen weitgehend „auf Luft“ gewickelt sind. Es ist also falsch, die Spulen, die auf Zylinder gewickelt sind, auch noch mit irgendeiner Zelluloidlösung oder dergleichen zu tränken; es ist vielmehr richtig, an Stelle der vollen Zylinder Rippenrohr und dergleichen zu benutzen. Je mehr Luft zwischen den einzelnen Windungen ist, um so geringer sind nicht nur die eigentlichen dielektrischen Verluste, um so kleiner ist auch die Eigenkapazität. Das ist aber von sehr großer Bedeutung, da man nur mit Spulen geringer Eigenkapazität guten Empfang der Rundfunkwellen unter 250 m erzielt. Der Bastler muß größte Sorgfalt auf geringe Eigenkapazität vor allem dann verwenden, wenn eine Spulenanordnung aus mehreren Wicklungen besteht. Die gegenseitige Kapazität der Spulen muß hier so gering wie möglich gehalten werden; der Abstand zwischen Wicklungsteilen, die, wenn man sie nahe beieinander anordnet, eine große Wicklungskapazität bedeuten würden, muß möglichst groß gehalten werden. Bei einer Zylinderspule ist die gegenseitige Kapazität z. B. minimal, wenn die Spulen nebeneinander gewickelt werden; sie wird aber groß, wenn sie aufeinander gewickelt werden. Im letzteren Fall muß man deshalb einen Abstand von 5 mm oder mehr einhalten.

Links ist die gegenseitige Kapazität der Wicklungen klein, rechts aber ist sie groß



Wodurch Verluste entstehen:



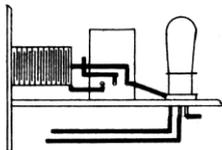
Beträchtliche Verluste entstehen vor allem auch dann, wenn sich im Feld der Spulen größere Metallteile befinden. Es ist deshalb zweckmäßig, die Spulen so anzuordnen, daß möglichst keine größeren Metallmassen — Drehkondensatoren, NF-Transformatoren, Netztransformatoren u. dgl. — in der Nähe sind. Das gleiche gilt für die Abschirmung. Es ist natürlich dringend notwendig, in einem Empfänger mit Hochfrequenzstufe die Spulensätze von einander abzuschirmen; die Schirmwände müssen aber so weit von den Spulen entfernt sein, daß die Dämpfung, die durch die Abschirmung immer vergrößert wird, nicht unzulässig stark heraufgesetzt wird. Der Abstand zwischen Spule und Schirmblech kann als feste Zahl leider nicht genannt werden; er ist in erster Linie von der Größe und Konstruktion der Spule abhängig. Unter 30 mm sollte man aber bei selbstgebauten Spulen nicht gehen; es ist im Gegenteil sehr vorteilhaft, wenn man einen noch größeren Abstand einhalten kann. Über Sinn und Unsinn der Abschirmung soll später ein besonderer Artikel erscheinen, so daß wir uns hier auf den kurzen Hinweis beschränken wollen.

### Verlustfreier Aufbau.

Verlustarmes Bauen wird sehr durch die Zwischenpaneelmontage begünstigt, da man hier in der Lage ist, die einzelnen Leitungsgruppen weit auseinanderzuhalten. Man kann z. B. die Heizleitungen sowie diejenigen Leitungen, die den Röhrenstufen lediglich Betriebsenergie zuführen, unterhalb des Zwischenbodens, die Hochfrequenzleitungen aber oberhalb verlegen. Man kann ferner, wenn man den Zwischenboden aus Aluminium hält, die Becherkondensatoren, Niederfrequenz- und Netztransformatoren usw. nach unten legen, wodurch diese Teile gegen die Schwingungskreise abgeschirmt sind; Beeinflussungen sind dann nicht möglich.

Die Vermeidung von Verlusten wird für den Bastler, wie er aus den vorstehenden Ausführungen deutlich ersieht, immer leichter sein, wenn seine Empfänger ein gewisses Volumen besitzen dürfen, als wenn er bestrebt ist, so eng und klein wie möglich zu bauen. Das Eng-Bauen ist nur für den ganz erfahrenen Bastler zulässig, für denjenigen also, der vor dem Entwurf und Aufbau

Zwischenpaneelmontage ist vorteilhaft, da sie die einzelnen Leitungsgruppen zwangsläufig auseinander bringt.

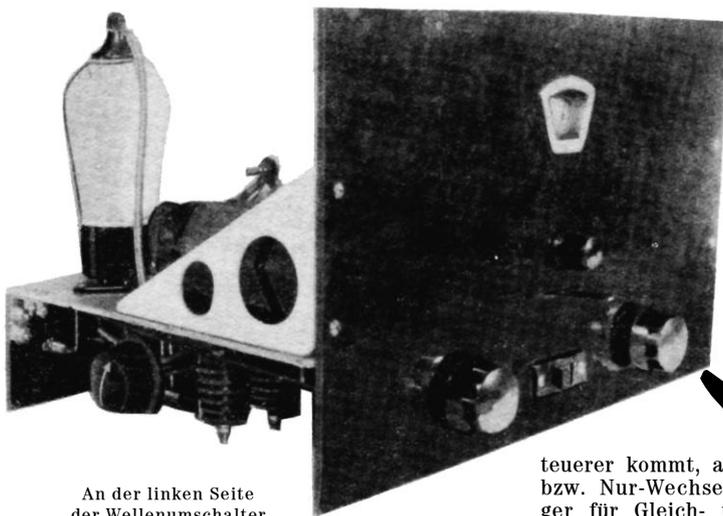


eine ganze Reihe von Anordnungs-Vorversuchen macht, der rechnet und überlegt, wieder probiert, Abmessungen ändert usw., bis er endlich die Anordnung gefunden hat, bei der auch bei engstem Raumbedarf Verluste nicht mehr auftreten.

Verlustarmes Bauen heißt aber — das soll zum Schluß erwähnt werden — in erster Linie sauberes Bauen. Ordnung und Übersicht muß auch der kleinste Empfänger gewähren. Löten muß mit größter Sorgfalt geschehen. Lötmitteleste müssen mit Alkohol sauber entfernt werden. Ein Empfänger mit hochwertigen Einzelteilen, in der Anordnung wohlüberlegt, in allem einzelnen so verlustarm wie möglich, muß versagen, wenn die Röhrenfassungen voll Tinol gekleckst sind. Durchaus nicht alle Lötmittele sind für den Bastler geeignet; völlig zu verwerfen sind solche, die Säuren oder wässrige Flüssigkeiten enthalten. Einwandfrei sind lediglich kolophoniumhaltige Lötmittele, die als Rückstand höchstens eine dünne Kolophoniumschicht hinterlassen, die, man leicht abblättern kann. Löten ist zwar eine Kunst, es ist aber die, die man unbedingt beherrschen muß, will man verlustarme Empfänger bauen.

*Erich Schwandt.*

**Unser neues Bastelbuch (Preis 2.60) sei in diesem Zusammenhang erneut dringendst empfohlen!**



An der linken Seite der Wellenumschalter

Die zur diesjährigen Funkausstellung neu herausgekommenen indirekt geheizten 20-Volt-Röhren haben auf den Bau von Gleichstromempfängern revolutionierend gewirkt. Neben den Vorteilen, die sie bei der Verwendung in Gleichstrom-Empfängern bieten, haben diese Röhren aber noch einen weiteren, nicht zu unterschätzenden Vorzug, nämlich den, daß man sie auch mit Wechselstrom heizen kann. Der Gedanke, ein Gerät zu entwickeln, das sowohl mit Gleich- als auch mit Wechselstrom betrieben werden kann, liegt also sehr nahe.

Wir veröffentlichen nachstehend ein solches Gerät, welches, trotzdem das Material nicht

### Materialaufstellung.

Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust durch Falschlieferrung.

- 1 Trolit- oder Pertinaxplatte 200×320×5
- 1 Trolit- oder Pertinaxplatte 60×320×5
- 1 Aluminium-Grundplatte 210×320×3
- 1 Aluminium-Querwand 135×210×1
- 2 große Winkel zur Befestigung der Frontplatte<sup>7)</sup>
- 2 kleine Winkel zur Befestigung d. Anschlußbleiste
- 1 Netztransformator Görler, Type 30 (wenn am Ort nicht erhältlich, zu beziehen bestimmt bei Firma unter 1<sup>)</sup>)
- 1 Spezial-Sammelblock, Type 3052 NSF.
- 1 Spezial-Widerstand 1<sup>)</sup>)
- 1 Umschalter, 6fach, Allei<sup>2)</sup>)
- 2 Umschalter, 2fach, mit 2 Kupplungen, Allei<sup>2)</sup>)
- 1 Verlängerungsachse mit Drehknopf
- 1 NSF-Scheibenantrieb Nr. 312
- 1 Görler-Transformator V105 (V1)
- 4 Einbaurohrensockel<sup>3)</sup>)
- 2 Spulenkörper Trolit, Sechskant, 50 mm Durchmesser, 90 mm lang<sup>1)</sup>)
- 2 Nora-Drehkondensatoren, 500 cm, mit kleinen
- 1 Netzschalter, Einbau<sup>4)</sup>)
- 1 Netzschalter, Einbau
- 4 Lilliputspulen
- 30 m Spulendraht, 2 × Seide, 0,6 mm
- 1 Görlerdrossel D10
- 1 Block, 2 u. 0,5 Mikrofard (Flörshiem, N.S.F. Wego)
- 6 Dralowid-Widerstände: 400 Ohm, 700 Ohm, 2500 Ohm, 0,06 Megohm, 0,1 Megohm, 2 Megohm
- 2 Dralowid-Mikafarad: 250 cm, 300 cm
- 1 HF-Drossel, Ake<sup>3)</sup>)
- 1 Sicherung, 0,5 Amp., mit Halter (Wickmann<sup>4)</sup>)
- 14 isolierte Buchsen
- 5 Isolierscheiben für Buchsen
- 3 kleine Winkel zur Befestigung der Abschirmwand und der Spule
- 2 Panzerdurchführungen 1<sup>)</sup>)
- Schaltendraht, Montageschrauben, Panzerrüsch, Rüschröhre.

### Röhrensatz:

- 1 RENS 1820
- 1 REN 1821
- 1 REN 1822 oder 1823d
- 1 RGN 354.

### Kompensationsanordnung:

- 1 Dralowid-Filos, 5000 Ohm
- 1 Dralowid-Rotofil, 1000 Ohm.

### Sperrkreis:

- 1 Lilliputspule, 75 Wdg.

- 1) Radio-Industrie, G. m. b. H., München, Bayerstraße 25.
- 2) Lindner, Leipzig C 1.
- 3) A. Cl. Hoffmann, Berlin-Lichterfelde, Dürerstraße 48.
- 4) Wickmann-Werke, Witten-Annen.
- 5) Langlotz, Ruhla (Th.).
- 6) Schöller & Co., Frankfurt a. M., Möhrfelderstraße 117.
- 7) Marathon, Berlin S 14, Prinzenstr. 42.

# Der All Dreier

teurer kommt, als für einen Nur-Gleichstrom bzw. Nur-Wechselstrom-Netzanschlußempfänger für Gleich- und Wechselstrom universell verwendbar ist.

Der Wunsch nach einem solchen Empfänger ist so alt wie die Netzanschlußtechnik überhaupt, denn bei den in Europa, besonders aber in Deutschland herrschenden Stromverhältnissen weiß man nie, mit welchen Stromarten und Spannungen man an den verschiedenen Orten zu rechnen hat. Mit unserem Gerät sind alle Schwierigkeiten dieser Art behoben, ein Blick auf den Zähler und wir wissen, ob wir es mit Gleich- oder Wechselstrom zu tun haben und ein Griff genügt, um unseren Apparat empfangsbereit zu machen.

Wir wollen diese Vorteile noch an Hand einiger alltäglichen Beispiele erläutern: Beim Umzug nach einem anderen Ort ist es doch meistens so, daß wir es dann mit einer anderen Stromart zu tun haben und unsere alte Anlage dann nicht mehr benutzen können. Oder weiter: Wir wohnen im Stadtzentrum und haben dort Gleichstrom (das trifft für die meisten deutschen Großstädte wie Berlin, München, Stuttgart usw. zu). In unserem Wochenendhaus haben wir aber Wechselstrom, es blieb uns also nichts übrig, als mit Batterien zu arbeiten, oder uns zwei getrennte Geräte anzuschaffen. Mit diesem Universalempfänger haben wir das nicht mehr nötig. Vielleicht wollen wir aber auch einem unserer Bekannten eine Freude machen und haben unseren Radioapparat mit in seine Wohnung genommen, dann hatte er aber eine andere Stromart, und wir haben uns die Mühe umsonst gemacht.

### Einzelheiten zur Schaltung. φ

Ein Blick auf das Schaltbild zeigt uns, daß wir es mit dem heutigen Standardempfänger — Schirmgitter-Hochfrequenz, Audion, Endstufe — zu tun haben. Den Senderverhältnissen entsprechend, ist das Gerät neben seinen zwei Abstimmkreisen noch mit einem dritten Kreis, mit einer abstimmbaren Antenne ausgerüstet. Die Trennschärfe ist demnach auch in schwierigen Fällen ausreichend. Sollte ein Großsender in der Nähe sein, so läßt sich durch einfaches Parallelschalten einer 75-Windung-Lilliputspule zum Antennenkondensator aus diesem ein Sperrkreis machen. Man braucht nur an die beiden Stifte der Spule 2 Schaltdrähte anzulöten und dieselben mit den beiden Kondensatoranschlüssen zu verbinden.

Sämtliche Kondensatoren und Spulen (mit Ausnahme der Rückkopplungsspule) gehen an Erde, d. h. sie werden direkt mit der geerdeten Montageplatte verbunden. Die Buchsen für die Langwellenspulen sind deshalb teilweise auf die Aluminiumplatte ohne Zwischenlage von Isolieringen geschraubt. So sparen wir nämlich eine gesonderte Erdverbindung. Die Kathodenleitung (minus Anode) liegt nur bei Wechselstrom an Erde. Bei Gleichstrom ist diese Leitung über einen Blockkondensator von 1 Mikrofard mit Erde verbunden. Das Paneel ist somit in jedem Fall spannungsfrei.

Die Gittervorspannung der Hochfrequenz- und der Endröhre wird auf einfache Weise durch Einschalten eines Widerstandes in die Kathodenleitung erzeugt. Der durch das Rohr fließende Anodenstrom bildet an diesem Wider-

# strom-Standard

**für Gleich- und Wechselstrom jeder Spannung beliebig umschaltbar, mit selbstgebauten Umschaltspulen.**

stand einen Spannungsabfall, der dem Gitter als negative Vorspannung zugeführt wird.

Die Kompensationseinrichtung im Heizkreis (auf Blaupause und Schaltschema gestrichelt eingezeichnet) ist, wie sich herausgestellt hat, nicht unbedingt erforderlich. Nur für ganz Vorsichtige sei der Einbau empfohlen.

In der Netzzuführung liegt neben dem Schalter noch eine Schmelzsicherung, die zum Schutz des Netztransformators dient.

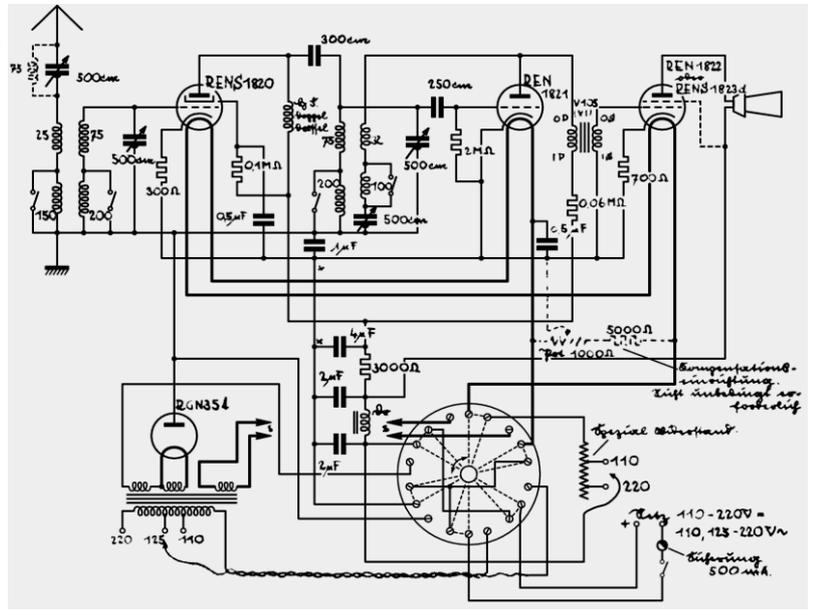
### Die verschiedenen Bauteile.

Sämtliches Material zum Bau ist im Handel erhältlich. Der Transformator, der Sammelblock und die Trolit-Spulenkörper sind Spezialanfertigungen und bei den in der Materialaufstellung angegebenen Firmen zu bekommen. Als Niederfrequenztransformator wurde die normale Ausführung von Görler zum Preise von RM. 8.— verwendet. Wer jedoch an musikalische Wiedergabe sehr hohe Ansprüche stellt, verwendet besser den Görler Transformator Type V 1 mit Spezialisenkern. Der Mehrpreis beträgt RM. 8.—.

Für die beiden Hauptabstimmungen haben wir den neuen NSF-Scheibenantrieb gewählt. Es sind dies 2 Hartpapierkondensatoren auf einer Achse mit Feinstellskala und Korrektionsvorrichtung für den zweiten Kondensator. Wie wir durch Versuche und Messung feststellten, ist der Unterschied zwischen Luft- und obigen Kondensatoren so gering, daß wir mit gutem Gewissen letztere nehmen können. Unser Apparat wird dadurch viel kleiner und handlicher. Sollte bei längerem Gebrauch die Friktion nicht mehr richtig angreifen, so brauchen wir nur die Zelluloid-Scheibe außen mit etwas Glaspapier aufzurauchen.

Für diejenigen, die auf besonders exakte Einstellung großen Wert legen, empfiehlt sich

Die Umschaltung von Gleich- auf Wechselstrombesorgt der Umschalter rechts unten, die Spannungsumschaltung bei Gleichstrom geschieht am Vorschaltwiderstand, bei Wechselstrom am Transformator.



die Verwendung des ebenfalls ganz neuen Trommelantriebs von NSF, Nr. 370. Derselbe kostet zwar RM. 7.— mehr, ist dafür aber besonders schön ausgeführt. Da er auch räumlich größer ist, muß der ganze Aufbau größer gewählt werden.

Für die Umschaltung von Gleich- auf Wechselstrom ist der normale Sechsfach-Alleischalter vorgesehen. Unter Umständen würden wir auch mit einem Vierfach-Schalter auskommen (2 Anschlüsse für Heizung, 2 Anschlüsse für Anode), jedoch müßte dann beim Übergang auf eine andere Stromart das Netz noch getrennt umgesteckt werden. Bei einem Sechsfach-Schalter bleibt einem aber auch das erspart und die ganze Umschaltung beschränkt sich auf das Drehen eines Knopfes.

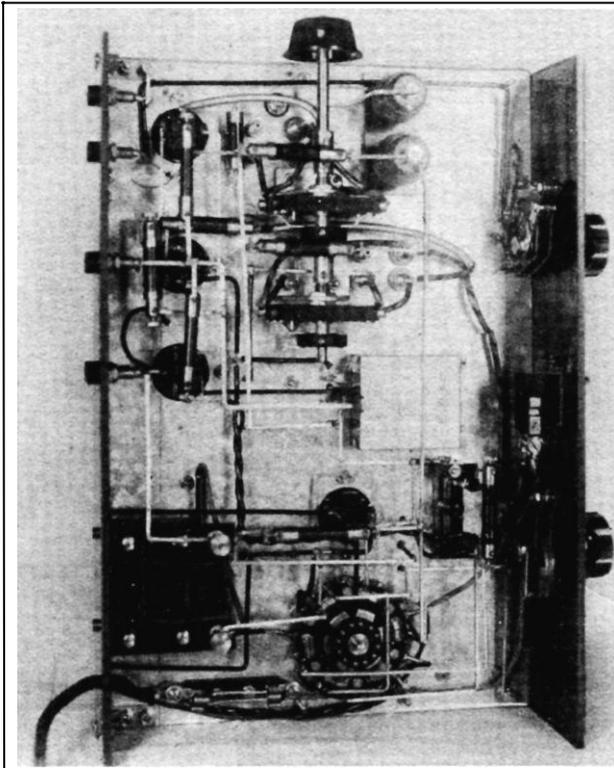
### Die Spulen und ihre Umschaltung.

Das Gerät umfaßt einen Wellenbereich von 200—2000 Meter. Derselbe ist zweifach unterteilt, und zwar gehen die Rundfunkwellen von 200—600, die Langwellen von 900—2000 Meter. Zur Umschaltung dienen 2 zweifach Alleiumschalter, welche durch eine Kupplung verbunden und mittels zweier Winkel befestigt werden. Sollten die Winkel nicht fertig erhältlich

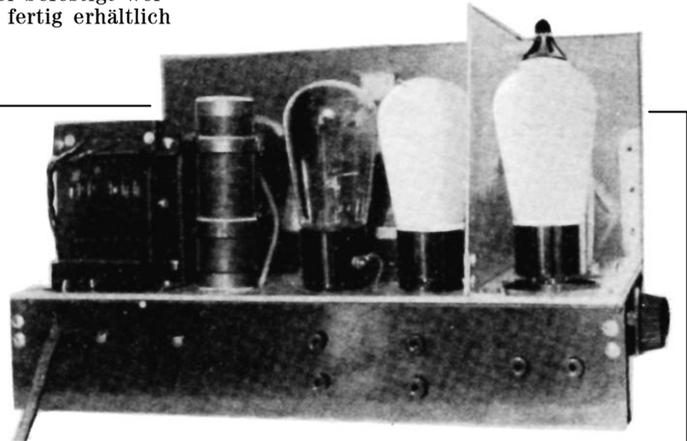
sein, so sind dieselben aus Aluminium oder Messing leicht selbst herzustellen. Um von außen bequem umschalten zu können, verlängern wir die Achse mittels eines kurzen Stückes Rundmessing unter Zwischenschaltung einer Kupplung. Außen schrauben wir dann noch einen Knopf drauf.

Die beiden Rundfunkwellenspulen werden auf Sechskant-Trolitrohr gewickelt. Beide Spulen erhalten genau die gleichen Wicklungen aus 0,6 Millimeter zweimal Seide isoliertem Kupferdraht. Über die Windungszahl gibt die Blaupause Aufschluß. Wird allergrößte Trennschärfe verlangt, so können wir die Antennenspule auf ca. 20 Windungen verkleinern (natürlich unter Verlust an Lautstärke). Die Rückkopplungsspule muß aber in jedem Fall 30 Windungen erhalten.

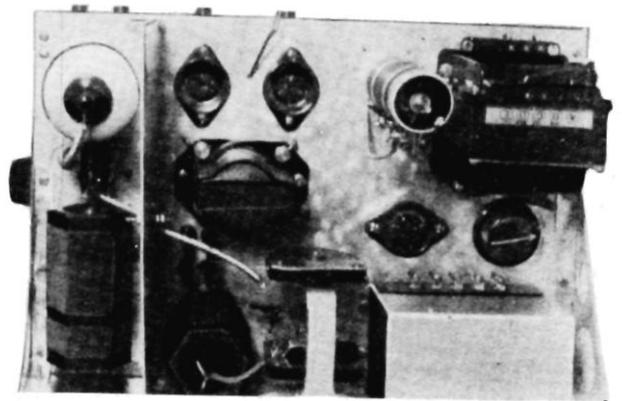
Für die Langwellen nehmen wir vier Liliputspulen, die sich wegen ihres geringen Streufeldes gut bewähren. Dieselben liegen mit den Zylinderspulen in Reihe und werden beim Empfang von Rundfunkwellen kurzgeschlossen. Die Befestigung der stehenden Spule erfolgt mittels eines kleinen Winkels. Die liegende Spule wird



Zu unserem Bild rechts:  
Die Buchsenpaare v. links nach rechts:  
Lautsprecher, Schallplatten, Antenne-Erde.



Die Spulen sind auf Sechskant-Trolitrohr gewickelt, für Langwellen finden Liliputspulen Verwendung.



unter Zwischenlage von einigen Unterlagsscheiben etwas erhöht mittels zweier Schrauben angebracht.

### Die Verdrahtung.

Nachdem wir das Paneel zusammengebaut und die diversen Einzelteile befestigt haben, erfolgt die Verdrahtung entsprechend der Blaupause. Als Schaltmittel eignet sich normaler Schaltdraht mit ca. 1,5 mm Durchmesser. Einen dünneren zu nehmen ist nicht empfehlenswert, da die Widerstände und Blockkondensatoren alle freitragend montiert sind. Die Leitungen, welche durch die Aluminiumplatte hindurchgehen, bzw. mit anderen Drähten in Berührung kommen könnten, werden mit Rüscheschlauch überzogen. Die Gitterleitungen der Hochfrequenz- und Audionröhre überziehen wir zweckmäßig mit Panzerrüs, dessen äußere Hülle zu erden ist. Wenn man sich genau an die Blaupause hält, dürften Fehler in der Verdrahtung kaum auftreten.

### Die Umschaltung auf eine andere Stromart und das Netzteil.

Wie wir oben schon gesehen haben, ist zum Übergang auf eine andere Stromart nur eine kleine Drehung des Umschalters notwendig. Die

verschiedenen Netzspannungen werden bei Wechselstrom am Netztransformator eingestellt, und zwar ist A-B:110 Volt, A-C:125 Volt, A-D:220 Volt.

Bei Gleichstrom wird die Umschaltung wie folgt vorgenommen: Der Spezialwiderstand hat vier Schellen, von denen drei bezeichnet sind, und zwar mit 0, 110 und 220. Je nachdem, ob die beiden, von unten kommenden Drähte an 0 = 110, oder 0 = 220, angeschlossen sind, ist die entsprechende Spannung eingestellt. Dieser Spezialwiderstand ist fest eingestellt, sollten jedoch Überspannungen vorhanden sein oder will man die Stromstärke nachkontrollieren, so braucht man nur in eine zum Widerstand führende Leitung ein Milliampereometer einzuschalten. Das Instrument muß genau 180 MAmp. anzeigen. Bei Wechselstrom ist ein Nachmessen des Heizstromes nicht notwendig, da die Heizwicklung des Transformators genau berechnet ist.

### Wenn der Apparat fertig ist.

Haben wir alle Leitungen nachkontrolliert, auf die richtige Stromart und Spannung eingestellt, so können wir nach Anschluß des Lautsprechers, der Antenne und Erde, sofort mit dem Ausprobieren beginnen. Der Ortssender

wird sicher gleich zu hören sein. Wie weit man bei Fernempfang mit der Antennenkopplung (linker Knopf) vorgehen kann, richtet sich nach der Empfangsanlage und nach der verwendeten Antenne. Ob bei Gleichstrom eine Erdleitung zu verwenden ist, muß der Versuch ergeben. Wenn bei Anlegen der Erde ein starkes Brummen auftritt, so ist ohne Erde zu arbeiten. Bei Wechselstrom wird man mit der Erdleitung in den meisten Fällen das Netzbrummen beseitigen.

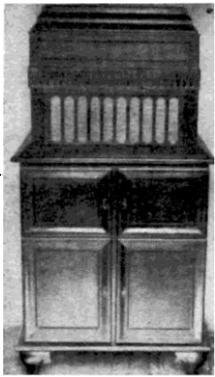
Sollten wir irrtümlicherweise das Gerät an Gleichstrom anschließen, wenn der Schalter auf Wechselstrom steht, brennt nur die zum Schutze des Netztransformators eingebaute Sicherung durch und muß dann durch eine neue ersetzt werden. Das Gerät kostet ohne Röhren nicht ganz RM. 115.—, der Röhrensatz RM. 62.— mit Schirmgitterendröhre und Gleichrichterröhre. Wird der große Trommelantrieb, der Spezialniederfrequenztransformator, sowie die Kompensationsanordnung miteingebaut, so erhöht sich der Preis um ca. 18 RM.

Walter Schott.

E. F.-Baukarte mit Blaupause zu diesem Gerät erscheint in ca. 8 Tagen. Preis RM. 1.60.

# HIER SIND UNSERE LESER MITARBEITER

## Der Musikschrank das Ziel jedes Bastlers Das Resultat von einem halben Jahr Arbeit



Ein vornehmes, aber auch praktisch eingerichtetes Möbelstück.



Vor ca. einem halben Jahr ersuchte ich Sie um Angaben für einen Empfänger nach bestimmten persönlichen Forderungen und erhielt von Ihnen die Baumappe Nr. 86 (Vierröhren, Wechselstrom).

Jetzt kann ich sagen, ist er fertig, und zwar so, wie ich ihn mir tatsächlich wünschte. Vor einigen Tagen habe ich den Empfänger in Betrieb genommen und sende Ihnen einliegend zwei Photos. (Das Ungetüm mußte ich selbstredend gleich im Bilde festhalten.)

Vorerst muß ich Ihnen, liebe Funkschau, und dem Herrn Schwandt meinen Dank aussprechen, das Gerät leistet noch mehr, als versprochen war. Am Tage empfangen ich 6 bis 8 der großen Sender, am Abend ca. 50 der hörenswertesten Sender lautstark und wunderbar rein.

Die meisten der dann noch übrigen im Programm angezeigten Sender bis zu 1 Kilowatt bekomme ich nicht so lautstark. Allerdings mußte ich mir einen Sperrkreis einbauen.

Der Apparat macht mir und allen, die ihn sehen, resp. hören, eine große Freude, er ist von so wunderbarer Klangreinheit und Feinheit der Wiedergabe, daß ich zuerst gestaunt habe, denn der Lautsprecher ist keineswegs ein teures System, sondern von mir selbst gebaut, so daß also die Güte nur bei Ihnen, resp. der Baumappe liegt. Selbstverständlich habe ich mir beim Bau große Mühe gegeben und, so weit es ging, die angegebenen Qualitätsutensilien verwandt.

Der Bau des ganzen Schrankes hat ein halbes Jahr gedauert, leider bin ich arbeitslos, was dem Bau allerdings zugute kam, sonst würde ich wohl noch nicht fertig sein, denn letzten Endes bin ich ja kein Tischler, sondern Werkzeugmacher.

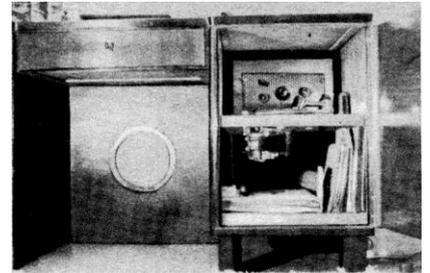
Den Schrank von den Füßen bis zum Deckel habe ich selbst gebaut, er ist aus Eichenholz und braun (nußbaum) gebeizt.

Unten befinden sich hinter „verschlossenen Türen“ zwei herausklappbare Fächer für je 20 Platten, am oberen Rand ist ein Beleuchtungskästchen mit 4 Lampen und Schalter, dahinter an der Rückwand ein Transformator für die gesamte Kleinbeleuchtung (6 Volt).

Über den Schallplatten befindet sich der Empfänger, den ich nicht weiter zu beschreiben brauche, mit Skalenbeleuchtung und den Sendertabellen an den Innentüren. Er ist selbstverständlich nach vorn herausziehbar und durch Steckerschnüre mit der Rückwand verbunden.

Über dem Empfänger befindet sich die Grammophon-Anlage. Selbstverständlich elektrischer Antrieb. Die Schallöffnung ist geteilt, links der Schalltrichter für gewöhnliche Plattenwiedergabe, rechts ein kleiner Lautsprecher für elektrische Wiedergabe (elektr. Tonabnehmer selbst gebaut, ebenso kleiner Lautsprecher). Rechts von der Schalldose befindet sich die Scheinwerferlampe für Plattenbeleuchtung. Den großen Lautsprecher habe ich im Deckel eingebaut, der durch eine Luftpumpe gedämpft heruntersinkt. Der Einbau des Lautsprechers in den Deckel hat sich als äußerst günstig erwiesen, ich bekomme dadurch einen schönen dunklen Ton, er wirkt wie eine Schallwand.

Otto Meyer, Berlin.



## Musikschrank im Schreibtisch

Gewiß möchte mancher Musikfreund gern ein Radio-Gramola, die beliebte Kombination von Radio- und Schallplatten-Apparat, sein eigen nennen, doch die immer noch ziemlich hohen Preise hierfür erschweren die Anschaffung. Im folgenden sei gezeigt, wie gespart werden kann.

Die komplette Anlage ist in die eine Hälfte eines Schreibtisches eingebaut. Auf einem herausziehbaren Brett steht im Hintergrund der Radioapparat, ein 3-Röhren-Bezirks-Netz-Empfänger mit Kraftverstärker-Endröhre. Davor ist der Tonarm mit Abstastdose und Lautstärkeregler und im Vordergrund das durch Elektromotor angetriebene Schallplatten-Laufwerk mit automatischem Absteller aufmontiert. Ein elektrisches Lämpchen, das durch Öffnen der Schreibtischtür eingeschaltet wird, erleichtert Schallplatten- und Nadelwechsel. Ein- und ausgeschaltet wird die Anlage durch einen von der Anschlußsteckdose gesetzten Druckknopfschalter. Einmal eingestellt, erfordert der Bezirksempfänger keine weitere Bedienung.

Das untere Schreibtischfach dient zur Aufbewahrung der Schallplatten. Der Lautsprecher ein dynamisches System, ist mit seiner Sperrholz-Schallwand hinten in den mittleren Hohlraum des Schreibtisches eingepaßt und wirkt akustisch sehr gut.

Durch diese Unterbringung der ganzen Anlage fällt ein besonderer Musikschrank oder eine Truhe, die zwischen 60 und 120 Mark, je nach Ausführung, kosten würde, weg. Einen weiteren Vorteil, besonders für moderne Wohnungen mit kleinen Zimmern, bedeutet die durch diese Anordnung erreichte Platzersparnis. Es ist ja nicht leicht, in einem elegant möblierten Zimmer einen Radioapparat mit dynamischem Lautsprecher so einzurichten, daß er sich harmonisch in die übrige Einrichtung einfügt. Durch die beinahe unsichtbare Anordnung ist auch diese Frage gelöst.