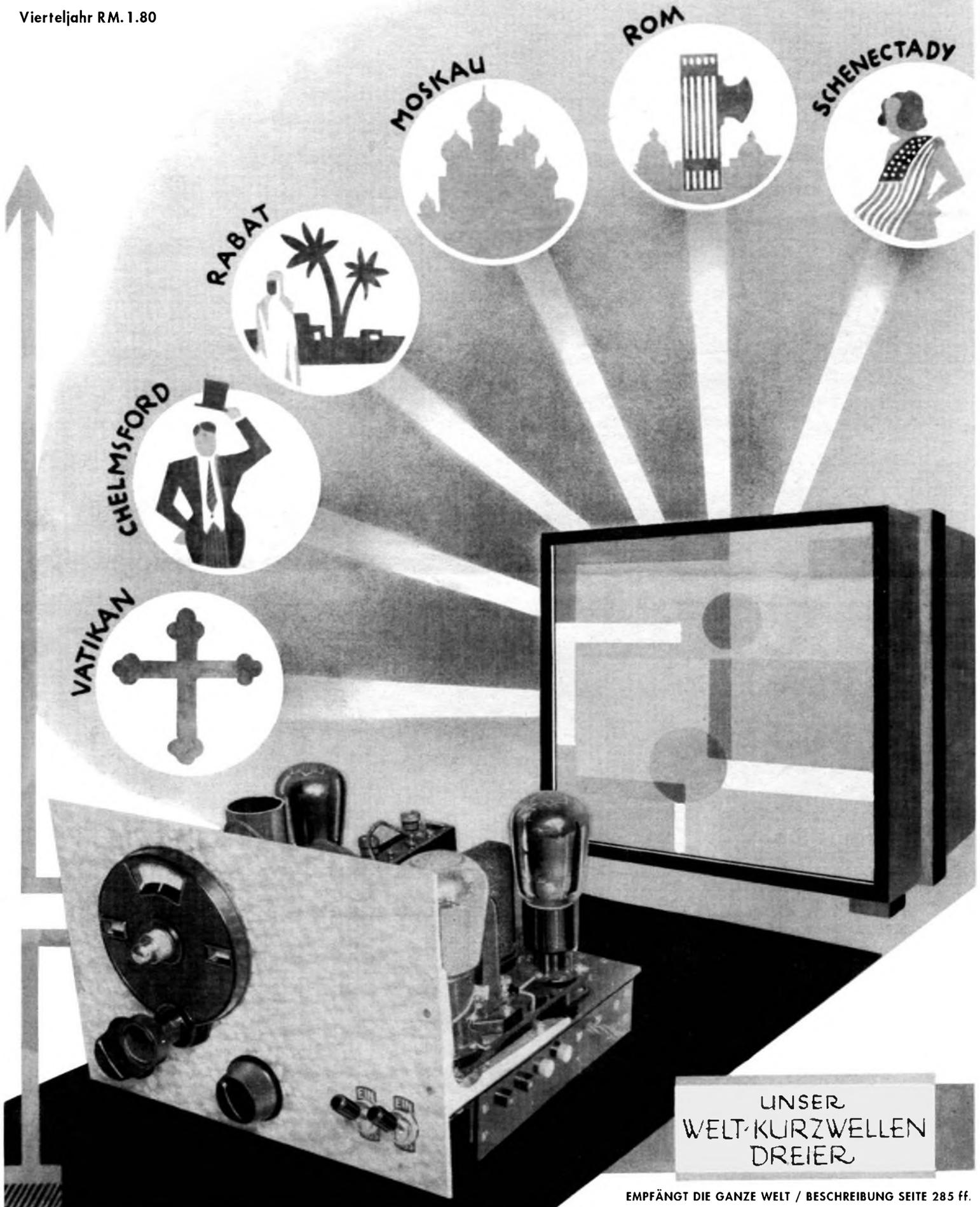


# FUNKSCHAU <sup>NR</sup> 36

MÜNCHEN, 6.9.31

Vierteljahr RM. 1.80



LINSE  
WELT-KURZWELLEN  
DREIER

EMPFÄNGT DIE GANZE WELT / BESCHREIBUNG SEITE 285 ff.

# . . . und neunzig amerikanische Sender

Eine geheimnisvolle Überschrift, nicht wahr! — In 80 Tagen um die Erde? — Überholt! — 6 Tagen um die Erde? — Überholt! Nein, „mit Gedankenschnelle“ um die Erde, das ist letzter Schrei! — Steht da in Salzburg ein Mann vor dem Mikrofon, nennt ein paar Dutzend Namen europäischer Sender „sowie neunzig amerikanische Sender“! Ganz selbstverständlich, daß so der Farmer „drüben“, der tausend Meilen von irgendeiner Stadt wohnt, von „seinem“ Sender den „Barbier von Sevilla“ aus Salzburg, ausgerechnet aus Salzburg, irgendwo in Europa, serviert bekommt. Noch dazu gleich nach dem Mittagessen als Dessert, denn — doch was brauche ich Ihnen von der sechsständigen Zeitdifferenz zu erzählen! Was sind heute schon so lumpige paar tausend Kilometer für die kurze Welle? Wir sind abgestumpft geworden gegen die „Wunder“, die die Technik taglich vollbringt, finden es ganz in der Ordnung, daß die ganze Oper mit der Rekordgeschwindigkeit von 300000 Kilometern in der Sekunde durch den Äther zu der amerikanischen Empfangsstation und von da weiter zu den neunzig angeschlossenen Sendern und deren Hörern befördert wird. Und doch verlohnt es sich schon, einmal anzuschauen, wie so eine Übertragung zustande kommt.

Natürlich, das weiß heute jeder Schulbub, da nimmt das Mikrofon die ganze Geschichte auf — wie lange noch und der Fernseher steht daneben? — und dann geht's über Verstärker, Kabel, wieder Verstärker, wieder Kabel mit

Drosselspulen, ohne Drosselspulen, Transformatoren und so fort zum nächsten Rundfunksender und von seiner Verteilungstafel geht's wieder über Kabel zu der riesigen Zahl von Rundfunksendern in ganz Europa, immer wieder Kabel, Verstärker, Drosselspule ...

Unter diesen Sendern ist einer, der hat es in sich. „... Der deutsche Kurzwellensender ...“, sagt der Mann am Mikrofon, „kann ich nicht hören: mein Gerät geht nicht so weit runter“, meint der Mann am Rundfunkempfänger! „Braucht er auch nicht,“ können wir sagen, „er hat ja seinen Ortssender mit derselben Oper!“ Aber da drüben, jenseits des Ozeans herrscht Aufregung. Wird „er“ gut „rüberkommen“? Wird nicht Petrus mit atmosphärischen Störungen und Fading einen Strich durch die Rechnung machen? Oder wird vielleicht Königswusterhausen eine „Panne“ haben? oder im Mammut-Kurzwellenempfänger in der amerikanischen Empfangsstation eine der 22 (jajawohl — zwoundzwanzig) Röhren kaputt gehen? Man dreht, man schraubt, man mißt: da ist „Er“. „Hallo, this is Salzburg calling.“ — Gott sei Dank, er ist gut zu verstehen — schnell noch ein paar Korrekturen und umgeschaltet auf die neunzig anderen Sender, die aus dem östere-

reichischen Salzburg vom deutschen Kurzwellensender die italienische Oper für Amerika übertragen.

Drüben haben sie eine Antenne, eine ausgewachsene „Richtantenne“. Eine wohlausortierte Kollektion von einigen Dutzend Antennen- und Reflektordrähten, die alle so zusammengeschaltet sind (nach komplizierten „Zauberformeln“), daß sie besonders gut gerade die aus der Richtung des deutschen Kurzwellensenders kommenden Wellen empfangen. Das macht man, weil man so eine größere Lautstärke erreicht als mit normaler Antenne und Störungen und Fading weniger stark sind. Von der Richtantenne geht's über zwei ineinander geführte voneinander isolierte Kupferrohre zum Empfangsraum, das ein paar hundert Meter entfernt ist, und nun wird diese Kurzwelle, die man da mit der Antennen-„Reuse“ aus dem Äther gefischt hat, nach allen Regeln der drahtlosen Schwarzkunst traktiert. Erst verstärkt man sie einmal mit ein paar Röhren, dann formt man sie um zur längeren Welle und verstärkt diese, wozu wieder ein halbes Dutzend Röhren gebraucht werden. Dann empfängt man die Langwelle und verstärkt sie weiter, ein paar Röhren bewirken, daß der Empfänger nur dann seine volle Verstärkung hergibt, wenn die empfangene Energie schwächer wird: Fadingausgleich — schließlich wieder wie in Salzburg: Verteilertafeln, Stöpsel, Kabel, Drosseln, Verstärker, kilometerlang — — und neunzig amerikanische Sender.

Rolf Wigand, DE G665.

## Richtig! An den Spulenumschalter habe ich nicht gedacht!

Auch heute noch gehören die Spulenumschalter zu den unzuverlässigsten Konstruktionselementen eines Rundfunkempfängers. Bei Geräten höherer Preislage kann man wohl teure Schalter verwenden, die durch Jahre hindurch zuverlässig und störungsfrei arbeiten; bei billigen Volksempfängern aber muß auch an den Umschaltern gespart werden, und man muß Schalter ohne Edelmetalle verwenden, bei denen Kontaktschwierigkeiten oft schon nach kurzer Zeit auftreten.

Schalterstörungen äußern sich als ein zeitweises Aussetzen des Empfanges sowie als ein verhältnismaßig lautes Krachen. Nicht immer ist das Aussetzen von einem Knacken begleitet. Bewegt man den Schalter mehrmals unsanft hin und her, so arbeitet der Empfänger oft wieder einwandfrei.

An sich sind sämtliche Umschalter in Rundfunkempfängern als Schalter mit sogenannten selbstreinigenden Kontakten ausgebildet, d. h. die Schalterfedern sind so konstruiert, daß sich die Kontaktfedern beim Umschalten von selbst säubern. Schmutz kann sich deshalb nicht festsetzen. Wenn die Federn, besonders im Falle, daß ungeeignetes Material Verwendung fand, leicht ermüden, werden die Kontaktstellen nicht mit dem erforderlichen Druck aufeinander gepreßt; die Kontakte verschmutzen, und Störungen stellen sich ein.

Soweit man bei Öffnung des Empfängers an die Umschalter heran gelangen kann, reinige man sie, indem man zwischen die Federn bzw. Kontakte sauberes, hartes Papier schiebt und es hin- und herzieht. Es nimmt den Schmutz an sich. Hat die Federkraft nachgelassen, so biege man die Federn sorgfältig zurecht. Dieses Nachbiegen sollten aber nur derjenige vornehmen, der mit solchen Arbeiten vertraut ist; bei falschem Zurechtbiegen kann man hier sehr viel verderben. Am besten überlaßt man diese Arbeit einem geschickten Händler.

Die Röhrenfüße und die Spulenumschalter, das sind die am meisten gestörten Teile eines Rundfunkempfängers. Auf sie verwende man ein wachsames Auge; man erspart sich dadurch viel Ärger. - dt.

## „Ich liebe den tiefen Klang

meines Lautsprechers, aber trotzdem ist mir häufig genug die Wiedergabe der Sprache schlecht verständlich oder besser gesagt ziemlich unnatürlich. Da ich hörte, daß gerade gute Lautsprecher auch die tiefen Töne gut wiedergeben, vermute ich eher einen Fehler im Empfänger.“

„Das ist natürlich durchaus nicht ausgeschlossen, und ich würde an Ihrer Stelle das Gerät einmal überprüfen lassen. Trotz allem kann die Ursache der unnatürlichen Sprache sehr gut im Lautsprecher liegen. Bis vor etwa zwei Jahren klangen alle Lautsprecher ziemlich hell, und erst mit dem Auftauchen der dynamischen Systeme, wie sie in den meisten Gaststätten benutzt werden, wurde der tiefe Klang quasi Mode. Während aber die guten dynamischen Lautsprecher helle und tiefe Töne richtig zueinander wiedergeben, haben manche andere sogen. magnetische Lautsprecher (wie sie bei den allermeisten Hörern vorzufinden sind) die unangenehme Eigenschaft, die tiefen Töne stark zu bevorzugen. Das wird zwar von manchen verbildeten Ohren als „abgerundete, weiche Wiedergabe“ empfunden, aber in Wirklichkeit verzerrt der Lautsprecher.“

„Sie meinen also, daß manche Lautsprecher vielleicht den Kaufern zuliebe eine gefärbte und „parfumierte“ Wiedergabe besaßen?“

„Sicher! Es gibt heute viele Lautsprecher, die tiefe Töne ungebührlich bevorzugen, gewissermaßen als Reaktion auf die ersten Jahre des Rundfunks, wo eben von diesen tiefen Tönen kaum etwas zu hören war. Beim Einkauf eines Lautsprechers darf sich das Gehör nicht von einer weichen Wiedergabe einlullen lassen, sondern muß auch auf die präzise Wiedergabe der Sprach- und besonders Zischlaute achten. Die Musik klingt bei einigen Lautsprechern noch recht gut, aber gegen deren Sprache ist selbst der bewußte Mann im tiefen Keller manchmal noch als Tenor anzusprechen. Etwas übertrieben, aber grundsätzlich doch wahr!“ ewe.

## Der Batterieempfänger schweigt plötzlich . . .

Auch im Kopfhörer ist nichts mehr zu hören, rein gar nichts mehr — sonst hatte man ja an einen Defekt im Lautsprecher denken können — so muß irgendwo ein Draht ab sein. In der Antennen- oder in der Erdleitung zum Beispiel; oder sind die beiden vielleicht gar nicht angeschlossen? Oder ist vergessen worden, den Blitzschutzschalter auf „Empfang“ umzulegen?

Ein Kabel hat sich vom Akkumulator gelöst. Ein Stecker ist aus der Anodenbatterie herausgefallen. Irgendeine Litze ist abgebrochen, die Umhüllung verdeckt den Fehler. Wir nehmen die Litze zwischen beide Hände und ziehen sie auseinander. Am häufigsten bricht der Draht da ab, wo er in einen Stecker hineinführt. Also hier genau nachsehen und mit einigem Nachdruck an dem Draht ziehen (nicht reißen!).

Das Sicherungslampchen auf der Anodenbatterie oder im Empfänger ist durchgebrannt. Wir ersetzen es, aber nicht mit Stanniol.

Wenn das alles in Ordnung ist und der Empfänger schweigt trotzdem: Dann liegt der Fehler innerhalb des Apparates. Eine Verstärkeröhre kann durchgebrannt sein. Da die Röhren dunkel brennen, können wir nicht so ohne weiteres feststellen, welche. Am einfachsten, wir tragen sie zum Händler und lassen sie prüfen.

Das Gleiche tun wir mit dem Apparat, wenn die Röhren in Ordnung sind und infolgedessen ein Fehler im Empfänger selbst vermutet werden muß: Irgendeine Verbindung wird aufgegangen sein. Wer aber nicht Bastler ist, laßt am besten die Hand von solchen Reparaturen.

Daraus ergibt sich, daß man immer braucht zu solchen Untersuchungen: Einen Kopfhörer, der aber sehr billig sein kann, und eine Reservesicherung, wenn eine solche auf der Anodenbatterie oder im Empfänger vorgesehen ist. Die Reparatur einer gebrochenen Litze ist einfach; wir schneiden nur das schadhafte Stück ab und ziehen die am Ende blank gemachte Litze neu ein. w—r.

# IN DER UNIVERSITÄT DER Radio- Wellen

Wenn der Amerikaner sich für etwas begeistert, so ist er ihm mit Haut und Haaren verfallen. Er setzt sich nicht mehr vor seinen Empfänger, um sich mit dem Drehen der Abstimmskalen oder dem Herumbasteln allein zu begnügen. Er will mehr: alles oder doch wenigstens beinahe alles über Radio wissen, restlos in die Geheimnisse der elektrischen Wellen eindringen. In diesem Stadium geht er in eine der zahlreichen Radioinstitute und Radioschulen, die es drüben gibt und laßt sich als Student der Radiowissenschaft inskribieren. Es gibt dort gewöhnlich eine Fakultät für Kurzwellenamateure, eine solche für Empfangstechnik, für Sendetechnik; weiter kann man Speziallehrgänge belegen für angehende Bordfunker, Funkingenieure oder Tonfilmspezialisten. Das ganze ist wirklich eine „alma mater“ der schwingenden Welle.

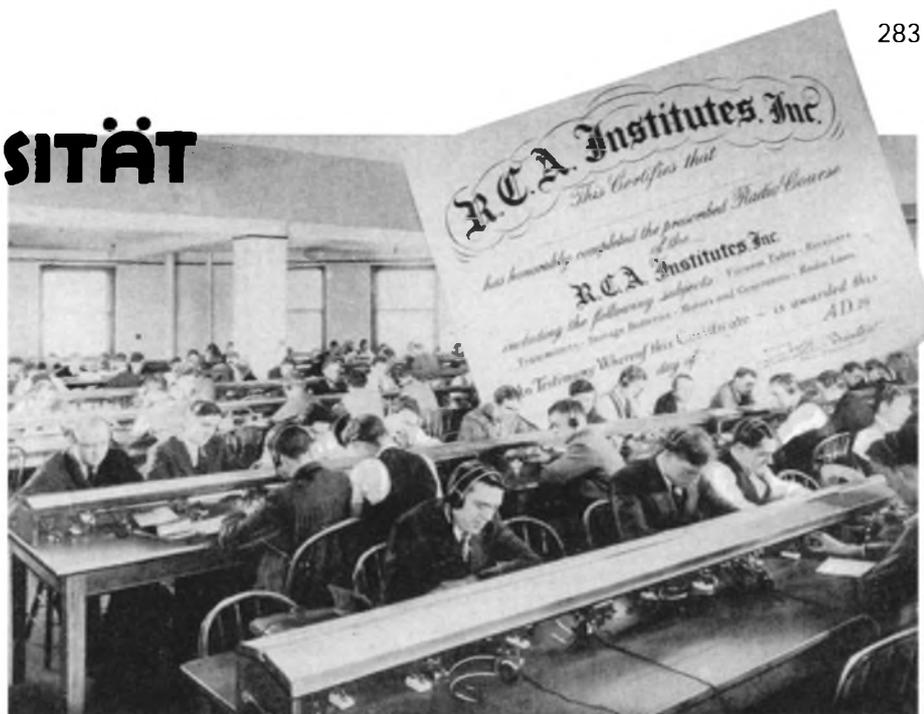
Im ersten Hörsaal sehen wir fünfzig oder sechzig Hörer mit ernstern Gesichtern an langen Tischen sitzen, jeder vor sich eine Morsetaste, Empfänger und ein paar Telegrammformulare. In diesem Saal wird Morsen gelehrt und wenn die Schüler die Anfangsgründe beigebracht bekommen haben, überlaßt man es ihnen, sich gegenseitig weiterzubringen: Jeder Arbeitsplatz dieses Saales kann mit jedem anderen elektrisch verbunden werden. Platz 13 sendet gerade ein Telegramm an Platz 37. Die Nummer 37 gibt es an 44 weiter und nachdem es ein paarmal kreuz und quer durch den Saal gelaufen ist, landet es beim Absender. Dann wird verglichen, ob Fehler hereingelangt, wenn ja, wo und wie sie entstanden sind. So wird der gesamte Telegraphencode gelehrt, Verkehrs- und Betriebsnuancen, kurz alles, was zum praktischen Verkehr gehört.

Hat man lange genug in diesem Saal gegessen, so geht es zum nächsten, wo drahtlos aufgenommen wird. Hier schickt man häufig drei und vier Stationen gleichzeitig in den Hörer des Schülers, der alle vier Stationen voneinander getrennt sauberlich aufnehmen muß, also bereits hier in die Betriebsverhältnisse eingeweiht wird, die auf stark überlasteten Wellen im Äther herrschen.

Der nächste Hörsaal ist der Röhre gewidmet. Hier werden Charakteristiken aufgenommen, Röhren gemessen und untersucht, ein Kursus, der von besonderer Bedeutung für angehende Radiohandler ist. Anderswo wird man in die Mysterien des Lautsprechers eingeführt. Im nächsten Saal wird Schaltungstechnik gelehrt. Durch alle Gebiete des riesigen Radioreiches führen Wege des Lernens.

Sechs Monate sitzt der Student von ½ 10 Uhr bis ½ 5 Uhr abends hier oder neun Monate lang den ganzen Abend und dann wird er einer Abschlußprüfung unterzogen, deren Bestehen ihm den Weg öffnet zur Kurzwellen-Sendelizenz. Aber nicht nur zur Kurzwellen-Sendelizenz, sondern das Diplom, das wir in dem Bilde oben abdrucken, das ihm bescheinigt, daß er in allen Fachern der drahtlosen Kunst eingehende theoretische und praktische Ausbildung genossen hat, öffnet ihm oft genug auch den Weg zu einem guten „Radio-Job“, einer Stellung als Radiohandler, Tonfilmoperateur, Funkingenieur oder Telegraphist irgendwo im großen Reich der tönenden Welt.

H. Hellmut.



**Ein statt 60**  
Die neue 150 KW Sendehöhre, ein Wunder der Röhrentechnik.

Die Vergrößerung der Sendeleistungen hat es mit sich gebracht, daß man eine immer größere Zahl von Röhren parallel schalten mußte. Das führte zu vielen Unzutraglichkeiten, ganz abgesehen von der Verkomplizierung der Apparatur. Die ganzen Schwierigkeiten scheinen nunmehr durch die neue Röhre beseitigt. Übrigem findet man in Amerika Parallelkonstruktionen.

In der Technik besteht seit je das Bestreben, immer größere Leistungen in Einheiten zusammenzufassen. Nur in der Sendetechnik ist man bisher einen abweichenden Weg gegangen: um eine bestimmte Sendeleistung zu erhalten, benutzte man stets — abgesehen von den kleinen Sendern — eine zuweilen sogar recht große Anzahl gleicher Röhren in Parallelschaltung. Die Erzeugung der Gesamtleistung durch nur eine Röhre stieß nicht nur technisch auf Schwierigkeiten, da es so große Röhren bisher nicht gab, sie war auch ganz allgemein verpönt; so machte die Reichspost noch für den Bau des Senders Mühlacker zur Bedingung, daß die Endstufe eine so große Zahl von 20 kW-Röhren enthalten müsse, daß beim Ausfall einzelner Röhren die Sendeleistung nicht merklich zurückgehen kann.

Inzwischen haben sich die Dinge gewandelt. Während bisher diejenige Senderöhrentype, die auch in Mühlacker zur Anwendung kam, als die größte galt, nämlich die wassergekühlte 20-Kilowatt-Röhre, ist man jetzt zu wesentlich

größeren Leistungen übergegangen. Telefonen hat kürzlich die 150-Kilowatt-Röhre herausgebracht, von deren enormer Leistung unser Photo ein Bild geben will. Die Röhre ist keine Schöpfung der letzten Monate, sondern sie wird seit langem eingehend erprobt, und jetzt hat man nach ausgedehntem Versuchsbetrieb die Sicherheit, daß die Röhre absolut zuverlässig und praktisch von beinahe unbegrenzter oder doch so großer Lebensdauer ist, daß man einen Sender ruhig mit einer einzigen solchen Röhre ausrüsten kann, ohne Gefahr zu laufen, daß ein „Sauerwerden“ der Röhre zur Betriebseinstellung zwingt.

Die neuen 150-Kilowatt-Röhren stellen eine beispiellose Leistung der Senderöhrentechnik dar. Wissenschaftliche Forschung und technische Durchbildung, hervorragendes Können der Glaswerkstätten und präzisionsmechanische Höchstleistung haben sich hier vereint, um die Röhre für den Großrundfunksender zu schaffen.

E. Schwanat.

# Das Ausland berichtet

Modern Wireless vom 22. Juli bringt eine Beschreibung einer elektrischen Orgel, wieder mal, denn derartige Dinge gibt es ja bald wie Sand am Meer. Trotzdem ist das beschriebene Modell doch bemerkenswert durch seinen Aufbau. Es besitzt beispielsweise 13 verschiedene dynamische Lautsprecher, wovon jeder von einem selbständigen Verstärker gespeist wird. Alles zusammen enthält 150 Röhren, 50000 Kreise und 900 Relais, dazu etliche Dutzend Stimmgabeln. Eine weitere Beschreibung ist nicht zu erhalten, aber augenscheinlich handelt es sich um einen ganz geradlinigen Aufbau von einer Unmenge selbständiger Tonerzeuger, deren Töne mittels Registern und ähnlichen



Eine neue Senderöhre Oder handelt es sich nur um einen mystifizierten Gleichrichter-kolben?

Spielhilfen kombiniert werden können. Man ist so in der Lage - offenbar beschränkt - Klangfarben zu ändern. Allem Anschein nach scheint die Sache etwas menschenwürdigeren Klang zu besitzen als manche im deutschen Rundfunk schon vorgeführten Erfindungen, wenn man freilich auch abziehen muß, daß diese elektrische Orgel im amerikanischen Rundfunk vor amerikanischen Ohren vorgeführt und von Amerikanern kritisiert wurde. Man braucht ja nur eine amerikanische Kinoorgel und eine deutsche Kirchenorgel gegeneinanderhalten, um zu sehen, daß der Klang der Kinoorgel weit leichter zu kopieren ist. Die Kritik besagt zwar, daß außer reinen Orgeltonen auch Klavier, Holzbläser und Saitentöne hervorgebracht wurden, aber sie sagt ebenso, daß sie meist blechern klangen wegen eines anscheinenden Mangels an Obertönen. Ganz sei die elektrische Orgel zwar nicht vollkommen, aber wenigstens laut, das Haus habe gewackelt. Auch ein Vorzug Konstrukteur der Orgel ist Capt. Baker von der Radio Corporation.

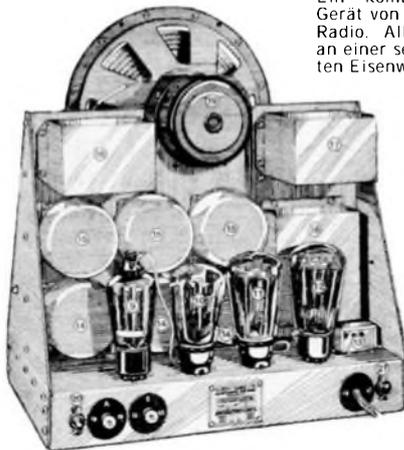
Wireless World vom 12. August bringt eine kleine, ganz interessante Notiz zur Verwendung von Milliampmetern als Verzerrungsanzeiger. Ist zwar eine Selbstverständlichkeit, aber man denkt vielleicht selbst nicht immer daran; also: Es ist bekannt, daß ein Milliampmeter im Anodenkreis der Endröhre ruhig stehen soll, wenn die Röhre nicht zerrt, und vom Augenblick des Übersteuerens an einen Ausschlag nach oben oder unten zeigt. Nun hat es keinen Zweck, dazu ein teures Präzisionsinstrument zu nehmen, da derartige Instrumente eine so ausgezeichnete Dämpfung besitzen, daß sich der Zeiger erst rührt, wenn auch ein Amerikaner die Verzerrung hört. Vielmehr genügt ein ganz billiges Dreheisendings aus dem Warenhaus vollkommen, erfüllt wegen seiner geringen Damp-



Aufbau des Kurzwellenvorsatzes von Elex

fung seinen Zweck wesentlich besser. Gemessen wird ja mit dem Instrument nicht, es dient lediglich als Oszilloskop und erfüllt seinen Zweck, wenn der Zeiger wackelt. Solche Instrumente sind in Deutschland um sechs bis sieben Mark zu bekommen, während gute Drehspulinstrumente an die dreißig kosten. Tatsächlich sieht man mit einem solch primitiven Instrument die Verzerrung früher, als man sie hört.

In der Ausgabe vom 7. August kommt noch eine Bastlersache: Man traut sich manchmal nicht so recht, den elektrischen Tonabnehmer auf die polierte Platte des Grammophons zu schrauben, wegen der Schraubenlöcher. Nach Modern Wireless schraubt man da den Tonabnehmer mit kurzen Schrauben auf ein Holzbrettchen, gerade so groß wie der Fuß, und malt es unauffällig an. Dann leimt man unter das Brettchen ein Blatt Karton, und diesen wieder mit Photoklebstoff auf die Grammophonplatte. Will man dann den Tonabnehmer eines schönen Tages abhaben, so reißt man einfach alles ab, wobei das Kartonblatt auseinandergerissen wird. Was am Grammophondeckel



Ein kombiniertes Gerät von Murphy-Radio. Alles sitzt an einer senkrechten Eisenwand.

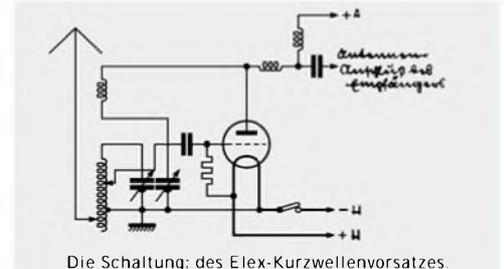
bleibt, wird mit einem nassen Tuch abgeseuert, wobei die Politur kaum leidet.

Von Ausführungsformen der englischen Apparatindustrie sind zwei Sachen bemerkenswert:

Das Dreiröhrengerät von Murphy Radio ist in der Form eine Kopie der amerikanischen Midgets, mit eingebautem kleinem dynamischen Lautsprecher. Unser Photo zeigt die Anordnung der Rückseite. Nr. 19 der Lautsprecher, Nr. 18 der Ausgangstransformator (!), 17 Filterdrosseln, 16 Filterkondensatoren. 14 und 15 sind die Rundfunk- und Langwellenspulen, 9 SG-Röhre, 10 Audion, 11 Endstufe, Pentode, 12 endlich ist der Gleichrichter. Zu der Schaltung selbst ist zu bemerken, daß vor der SG ein zweikreisiges Bandfilter liegt, der dritte Kreis koppelt die SG an das Audion. Die ganzen angeführten Teile sind wie zu sehen auf der senkrechten eisernen Schirmwand angebracht, auf deren Vorderseite der dreifache Abstimmkondensator und der Netztransformator sitzen. Diese Bauart ist recht einfach und übersichtlich und auch für Bastelempfänger zu empfehlen.

Elex bringt einen eigenartigen Kurzwellenvorsatz. Die Sache ist billig und augenscheinlich gut, die Teile dazu hat man ja meist schon in irgendeiner Form daliegen, man kann sich versuchsweise die Sache schon mal zusammenbasteln. Wirkungsweise: Es handelt sich um ein Autodyn, ähnlich dem alten biederen Tropadyn, das dem Rundfunkempfänger vorgeschaltet wird. Der Rundfunkempfänger wird auf Langwellenempfang geschaltet und wirkt als Zwischenfrequenzverstärker. Die Bedienung des

Vorsatzes ist sehr einfach, man zieht die Rückkopplung an, bis sie knackt und die Röhre schwingt, und dreht dann die Abstimmung durch. Die Spule wird aus Schaltdraht auf Sechskantrohr gewickelt, etwa zehn bis zwölf Windungen, Abgriffe macht man mit Klammern. Röhre etwa eine 074 oder 084. Die erste, der Anode zunächst gelegene Drossel kann eine alte Honigwabe von etwa 150 Windungen oder etwas ähnliches sein, die zweite Drossel muß eine große Radix sein, da sie die entstandene Zwischenfrequenz absperren muß. Der Kopplungsblock hat etwa 1000 cm, angeschlossen wird der mit Antennenanschluß bezeichnete Lei-



Die Schaltung: des Elex-Kurzwellenvorsatzes.

tungspfeil an die Antennenklemme des Empfängers, HT+ ist Anodenspannung, Heizanschluß ja selbstverständlich, wie auch Gitterblock und Widerstand durchaus übliche Größen von 250 bis 500 cm und 0,5 bis 2,0 Megohm haben.

Modern Wireless vom August bringt die Abbildung einer reichlich sonderbar aussehenden amerikanischen Senderöhre, die nicht nur 100 Kilowatt wie die Jüngster von einem Mädchen im Arm getragene Riesenröhre verträgt, sondern ganze 225 Kilowatt, also 30 Amperes bei 7500 Volt. Die Röhre soll im Kurzwellensender KDKA von Pittsburg Verwendung finden. Augenscheinlich, wenn es sich um keine Mystifikation handelt, besitzt die Röhre keinen Glühfaden, sondern eine Glimmstrecke. In derselben Nummer kommt auch eine Beschreibung der Einrichtungen des neuen Londoner Funkhauses mit seinen vielen akustisch völlig verschiedenen Aufnahme Räumen. Einer ist in der Abbildung dargestellt. Der Ansager hat eine eigene schalldichte Kabine mit großem Fenster, die mit als Regieraum dient. Von der Decke hängt ein Reissmikrophon, vor der Ansagerkabine steht das typische englische Mikrophon, das ähnlich wie ein dynamischer Lautsprecher gebaut ist und eine Wirkungsweise genau wie das Siemens-Bandchenmikrophon hat.

In La TSF Moderne vom August wird eine Hoffnung ausgesprochen: Die kurzen Wellen von 27—30 Meter haben sich im Flugverkehr bei geringen Energien so bewährt, daß ein abschließliches Übergehen des Flugdienstes zu diesen Wellen oder vielmehr ein Verlassen der bisher dafür reservierten Wellen von 600 bis 1000 Meter in allernächster Zeit vollzogen sein wird. Damit wäre dieser Bereich von 600 bis 1000 für den Rundfunk frei und man könnte die Stationsabstände vergrößern. C. Hertweck.



Einer der neuen Aufnahme Räume der B. B. C. in London.



nicht direkt an die Frontplatte anschließt, sondern um 3—3,5 cm zurückversetzt ist, trägt oben die 4 Röhrensockel — einer davon gehört für die Spule! —, außerdem die beiden Trafos und die Gitterbatterie, die der Einfachheit halber gleich durch Anschrauben ihres Deckels an die Platte befestigt wird. Widerstände zur Erzeugung der erforderlichen negativen Gittervorspannung waren wohl eleganter gewesen — aber auch wesentlich teurer. Sichtbar sind oben noch die beiden Bedienungsknöpfe des Antennenneutrotons und des Kurzschlußsteckers. Auf der Unterseite der Montageplatte sind schließlich neben dem Kurzschlußstecker und Neutrodon noch die Halter mit den entsprechenden Widerständen bzw. Kondensatoren, sowie der 1 MF-Block.

Zu erwähnen wäre noch, daß auch die beiden Buchsenleisten um je 5 mm nach innen versetzt wurden, um bei einem evtl. geplanten Einbau in ein Holzgehäuse Komplikationen durch die sonst nach den Seiten abstehenden Buchsenköpfe zu verhindern. Außerdem ist es vielleicht nicht ganz klar, warum das Antennenneutrodon sowie der Kurzschlußstecker im Innern des Geräts, statt wie es sicher zweckmäßiger gewesen wäre, an der Frontplatte angebracht worden sind. Zunächst hatten sich dadurch die Ausmaße des Geräts sicher nicht in der jetzigen Form beibehalten lassen, eine wirklich einwandfreie Isolierung von der Frontplatte hatte beträchtliche Mehrarbeit verursacht und wäre schließlich doch nicht von großem Nutzen gewesen, da man einerseits versuchen wird, eine günstige Einstellung des Neutrotons wenn möglich dauernd beizubehalten, um nicht ständig andere Einstellungen der Skala für die Stationen zu bekommen, andererseits macht das Herausziehen bzw. Eindrücken des Kurzschlußsteckers nicht einmal so viel Arbeit wie ein Auswechseln der Spule, dürfte dabei aber stets mit dem Auswechseln der Spule verbunden sein, so daß auch Unannehmlichkeiten kleineren Ausmaßes nicht zu befürchten sind.

### Spulen

Spulen aus fingerdickem Kupferrohr oder „Matratzenfedern“ sind heute nicht mehr derner cri, im Gegenteil, sie sind ganz aus der Mode gekommen, trotz Skineffekt — aber alte Röhrensockel sind gefragt. Sie verstehen, es handelt sich um die Röhrensockelspule. Sie ist nicht nur handlich und billig, sondern auch leicht herzustellen (s. Funkschau Nr. 28). Bei den, durch die Verwendung kleinerer Abstimmkapazitäten sich automatisch vergrößernden! Spulensätzen ist das eine große Annehmlichkeit. Ich habe bei diesem Gerät durchwegs Spulen gleicher Größe gewählt. Dabei ist über den ehemaligen Röhrenfuß ein Papprohr von 3 cm Innendurchmesser und 8 cm Höhe gestülpt, das Ganze gut zusammengekittet und die beiden Wicklungen im gleichen Sinn nach Angabe der Blaupause aufgebracht, die Enden mit den selbstverständlich schon vorher angebohrten Stiften gut und sauber verlötet und dann die Wicklungen am besten noch mit einer dünnen Schellackschicht überzogen.

Ich habe 5 solcher Spulen angefertigt, für die sich für eine 20 m lange Antenne, bei loser Ankopplung und unter Verwendung einer RE084 folgende Werte für die Rückkopplungswindungen und Wellenbereiche ergaben:

	Gitterwindungen:	Rückk-Windungen:	Wellen-Ber. (100 cm)	Wellen-Ber. (100 u 50cm)
I	5 (mit Zwischenraum)	6	17—22	16—18
II	7	8	24—33	22—25
III	12	9	36—52	32—40
IV	20	12	47—70	40—60
V	26	14	60—90	—

Wie man leicht erkennt, sind diese 5 Spulen trotz der durch den Zusatzkondensator ermöglichten zweimaligen Verwendbarkeit keineswegs zuviel, viel eher schon noch zu wenig. So wäre beispielsweise noch eine Spule für 20 m erforderlich, um den dort hauptsächlich inter-

## Was hört man? - Was kann man nicht hören?

*Eigentlich alles! Neben den rund 25 hörbaren europäischen K.W.-Telephoniesendern, den verschiedenen Nordamerikanern Schenectady, Pittsburg, Buenos Aires, Nairobi, Rabat, Bandoeng, Bankok-Stam — und wenn man Glück hat, vielleicht auch Sidney, Melbourne oder gar Tokio!*

*Allerdings, gelegentlich klappt's nicht mal mit Amerika; ich möchte hier nur an die absolut mißglückte Übertragung des ersten Schmelting-Boxkampfes 1930 erinnern. Infolge der ungunstigen atmosphärischen Verhältnisse war seinerzeit mit den besten Geräten nichts zu machen. Das kommt also von Zeit zu Zeit vor! (Die Ursache sind größtenteils erdmagnetische Störungen!)*

*Manchmal krankt die Geschichte allerdings an etwas anderem! Man möchte vielleicht eines Abends sehen, was in Bandoeng gerade los ist — aber nichts zu hören! Oder noch sonderbarer, da steht z. B. ausdrücklich im Programm Nancy 15,50 Meter, 21.00—23.00 Uhr. Man sucht und sucht — es handelt sich hier ja nur um einige hundert lumpige Kilometer — und trotzdem wird diese Station zu dieser Zeit nie zu finden sein (in Europa)! Der Grund ist die Wellenlänge oder die Ausbreitungsart der Wellen, die Heavisdeschicht oder die „Tote Zone“, wie man's nennen will. Die tote oder Sprungzone (Skipzone) zeigt sich teilweise schon im sogen. Rundfunkwellenbereich, in geradezu, krasser Form aber bei den kürzeren Wellenlängen (siehe auch „Springende Kurzwellen“, Funkschau, 4. August-Heft 1930). Diese um einen Sender liegende tote Zone, innerhalb deren ein Empfang auch mit dem besten Gerät unmöglich ist, ist für Wellen von 20 m nachts um ein Vielfaches größer als bei Tag, schließlich im Winter ausgedehnter als im Sommer!*

*Kurz einige Beispiele: Für eine Welle von 40 m beträgt diese Zone der Unhörbarkeit tagsüber normalerweise ca. 150—200 Kilometer und steigt nach Einsetzen der Dämmerung je nach den atmosphärischen Verhältnissen auf 500 bis gelegentlich 1200 Kilometer an. Nach oben hin, also für 70, 80 m ist die tote Zone nachts etwa 200 km, nimmt aber von 40 m abwärts sehr schnell riesenhafte Werte an. So beträgt sie für 30 m ca. 500 km bei Tag, meist nicht unter 1000 bei Nacht, bei 20 m bis 1000 km bei Tag und bis 5000 bei Nacht. Die Wellenlängen um 15 und 16 m sind bereits ausgesprochene Tagwellen, hier ist die Schweigezone tagsüber einige 1000 km — nachts ist die Erde zu klein.*

*Die Nutzenanwendung ist nicht schwer. In den Mittags- und frühen Nachmittagsstunden können auf den Wellen um 15 m Bandoeng (Java), das häufig starke Fadings aufweist, Buenos Aires, das Mittagskonzert aus Chelmsford (25,53 m), Rom (25,4 m) und Königswusterhausen (31,28 m) gehört werden.*

*Nachmittags: Teils noch obige Sender, ferner Eindhoven (31,28 m), Rosen (30,56), Lyngby (31,51) u. a.*

*In den frühen Abendstunden: Schenectady (19,56), teilweise die vorhergenannten Sender wie Lyngby usw., je nach dem Empfangsort evtl. noch Rom, Chelmsford und Königswusterhausen (besonders im Sommer noch längere Zeit zu hören), bis dieselben durch die allmähliche sogen. „Auswanderung“ (Vorrücken der toten Zone) ebenfalls verschwinden; und außerdem den Vatikan-sender (50,25 m), Moskau (50,00 m) u. a.*

*Nachts: besonders im Sommer noch verschiedene der oben erwähnten Stationen, dazu Toulouse (54), Prag (56), ferner an außereuropäischen Sendern Pittsburg (62,5), Rabat (32,26), Schenectady (31,46), 2x0 (21,96) u. a. Dagegen wird um diese Zeit von 20 m abwärts kaum sehr viel zu holen sein.*

essierenden Sender Schenectady W2XAD mit dem kleinen Kapazitätswert zu bekommen. Dann genügen diese Spulen nicht, um auch noch z. B. den untersten der Bandoeng Sender PMB auf 14,50 m oder Buenos Aires auf 15,03 m erfassen zu können. Doch soll dies (in diesem letzteren Fall dürfte für die Gitterwindungszahl 3, mit Zwischenraum gewickelt richtig sein) jedem selbst überlassen bleiben.

### Antenne und Erde

Im Grunde ist es mit der Antenne bei Kurzwellenempfang eigentlich nicht viel anders als oben auf den Rundfunkwellen, das alte Lied! Jede Antenne gibt Empfang, aber eine vorzüglich ausgeführte und angelegte Antenne trägt ganz wesentlich dazu bei, die Leistung des Geräts zu steigern. Einwandfreie Verlegung der Antenne und Zuleitung, gute Isolation und mögliche Entfernung von größeren Metallmassen, wie Dachrinnen, Abfallrohren usw. sind — man denke an die außerordentlich hohen Frequenzen — gerade hier Selbstverständlichkeiten.

Die ideale Länge einer Kurzwellenantenne wäre etwa zwischen 15 und 20 m! Das ist natürlich nicht besonders viel, 20 m werden oft allein für die Zuleitung nötig sein und damit für die eigentliche Antenne nicht mehr viel oder gar nichts übrigbleiben. Die Frage nach der Länge einer Kurzwellenantenne ist eben nicht durch ein für jeden Fall richtiges, also Allgemeingültigkeit besitzendes Maß anzugeben, sondern eine ganz individuelle Angelegenheit und ergibt sich ganz nach Art der vorliegenden Verhältnisse. Wenn es die Umstände gestatten, wie bei hochgelegenen Wohnungen auf dem Lande, wird man zu Antennen von 15 bis 20 m greifen. In der Großstadt, speziell niedergelegenen Wohnungen, bleibt bei Annahme solcher Längen nach Ausführung der Zuleitung nichts mehr übrig. Hier wird man die Länge trotzdem über das angegebene Maß ausdehnen; wenn sich dabei auch z. B. 40 m ergeben, so wird damit dem Empfänger doch mehr Energie zugeführt. Solche längere Antennen stellen zwar Kompromißlösungen dar, sind jedoch bei tief gelegenen Wohnungen in allen Fällen kurzen oder gar Zimmer-, Licht- oder Ersatzantennen überlegen und deshalb vorzuziehen. Ob L- oder T-Antenne ist dabei vollkommen bedeutungslos.

Zu der Ankopplung der Antenne über das Neutrodon wäre noch zu sagen, daß gerade bei längeren Antennen loseste Kopplung zu verwenden ist, um Schwinglöcher zu vermeiden.

Die „Erde“ bringt gelegentlich keine erkennbare Verbesserung und kann deshalb in solchen Fällen kurzerhand wegleiben. Allgemein ergibt sich aber durch Anschaltung einer Erdleitung nicht zuletzt eine Verringerung der Handempfindlichkeit, also eine größere Stabilität, man sollte daher die Erde besser nicht sparen. Die Erdleitung muß dabei möglichst kurz sein.

### Bedienung

Sind Antenne, Erde und Batterien entsprechend an das Gerät angeschlossen, Röhren und Spulen in Ordnung, so kann der Stapellauf beginnen. Der Lautsprecheranschluß, befindet sich dabei rechts, kurz hinter der Frontplatte, dahinter der Anschluß für die Kopfhörer.

Die Bedienung ist, wenn scheinbar auch vier Knöpfe zu bedienen sind, praktisch nicht schwieriger als die eines normalen Rückkopplungsaudions auf Rundfunkwellen. Bei der Abstimmung dreht man zunächst den Rückkopplungskondensator langsam herein, bis ein leichtes Rauschen hörbar ist, d. h. die Schwingungen einsetzen. Setzt dieses Rauschen mit einem scharfen Knack, also hart ein, so reguliert man am Potentiometer, bis dieser Schwingungseintritt weither, kaum mehr hörbar wird. Jetzt sucht man am Abstimmkondensator, bis sich durch ein leises, kurzes Pfeifen das Vorhandensein einer Telephoniestation bemerkbar macht, dreht den Rückkopplungskondensator wieder heraus (entgegengesetzt dem Uhrzeiger),

bis die Station einwandfrei zu hören ist, was bei Telephonstationen kurz vor, bei Telegraphiestationen knapp nach Einsetzen der Rückkopplungsschwingungen der Fall ist.

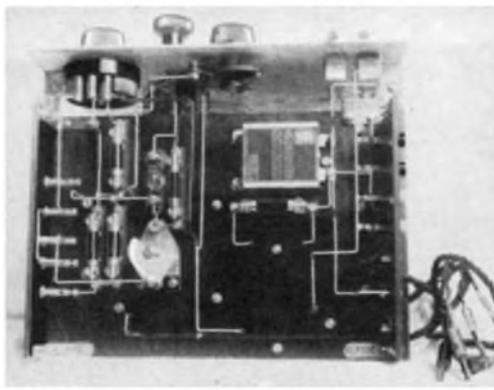
Reißen bei der Abstimmung die Schwingungen plötzlich ab, d. h. zeigt sich ein sogen. Schwingloch, so ist die Antennenkopplung zu stark und muß demnach noch loser gemacht werden. Das Antennenneutron wird zweckmäßig auf einen passenden Wert eingestellt und in dieser Einstellung nur mehr selten gestört, um das Gerät evtl. eichen zu können. Bei der Einregulierung des Potentiometerabgriffs zwecks Gewinnung eines weichen Schwingungseinsatzes darf übrigens auch nicht zu weit gegangen werden, da sonst bezüglich des Grenzpunkts eine Orientierung erschwert und die Rückkopplung unwillkürlich etwas stärker angezogen wird, mit dem Ergebnis, daß die Wiedergabe durch Verzerrungen unnötigerweise beeinträchtigt wird.

Was die Handhabung der Rückkopplung betrifft, so gelten hier selbstverständlich dieselben Gesetze des Anstands wie auf dem Rundfunkwellenbereich. Unnützes Rückkopplungspfeifen ist auch hier verpönt und stets zu verhüten, denn wenn auch die Zahl der Kurzwellen-Hörer wesentlich geringer ist, so vergebens man nie, daß dafür die Reichweite ein Vielfaches beträgt.

**Man hört auch Rundfunkwellen im Kurzwellengerät**

Für Ortsempfang geht die Geschichte natürlich ohne weiteres, der Draht darf nur keine Rolle spielen — oder man macht sich's bequemer und schmuggelt wieder mal einen Kondensator mit rein, aber diesmal parallel (!) zur Gitterspule. Immerhin ein Notbehelf. Je größer natürlich der Kondensator (200 cm könnte vielleicht nicht schlecht sein), um so weniger Windungen sind dann nötig. Mit dem 100-cm-Kurzwellen-Abstimmendrehko läßt sich dann feineinstellen.

Oder man überlegt sich die Sache schon vorher! Das nennt sich dann Rundfunkkurzwellenempfänger oder so ähnlich. Hier nimmt man zweckmäßig zunächst einen 250-cm-Drehko und dann in Reihe dazu — diesmal geht's also wieder zur Abwechslung hintereinander — genau wie beim hier beschriebenen Kurzwellengerät, einen Block von 100 cm. Bei Rundfunkempfang wird der Block kurzgeschlossen, bei



Kurzwellenempfang tritt er in Tätigkeit und ergibt dann nach der bereits zitierten Formel zusammen mit dem 250-cm-Drehko eine Gesamtkapazität von etwa 70 cm, einer für Empfang bis zu 20 Meter herunter also gut brauchbaren Größe. Nur mit der Antenne, oder sagen wir lieber wegen der Trennschärfe, muß noch was besonderes getan werden. In vorstehender Skizze ist z. B. so eine Lösung gezeigt. Es ergibt sich damit allerdings die Notwendigkeit, der

Rundfunkspule 5 Stecker zu geben, bezüglich der Lanco-Sockel spielt das keine Rolle, man kann hier für alle Fälle gleich einen mit 5 Anschlüssen einbauen; nur eine weitere Antennenbuchse ist dann noch erforderlich (im Gerät übriges bereits vorhanden!) Ist die Trennschärfe trotzdem nicht zufriedenstellend, so macht gewiß das Großsendersieb (E.F.-Baumappte Nr. 95) reinen Tisch.

Die Kosten, ohne Röhren, rund 60 RM. für einen Apparat, der es gestattet, zu Besuch kommenden Onkels, Tanten usw. die ganze Welt zu servieren!

Gespart kann gar nicht viel werden! Das Potentiometer, macht mit Block rund 3 RM. Oder vielleicht den Zusatzblock mit Kurzschlußschalter, 100 cm Kapazität ist schließlich noch nicht so sehr viel — aber beides geht auf Kosten der Abstimmung und damit letzten Endes der Güte des Empfangs. Durch induktive Antennenkopplung ließe sich wohl der Betrag für das Neutron einsparen, ohne dabei andere Nachteile in Kauf nehmen zu müssen.

Noch ein paar Worte über die Röhren: RE084 fürs Audion ist vorzüglich, als erste Röhre nach dem Audion etwa eine RE074 und als Ausgangsrohr RE114. Preis zusammen 22,50.

E. Aschbacher.

# Was „Verzerrung“ heißt - Das Audion verzerrt auch!

Vor einiger Zeit haben wir uns über das Problem unterhalten, was Linien zu erzählen haben. Vielleicht erinnern Sie sich an den Aufsatz:

**„Laßt Linien sprechen“**

(Funkschau 1931 Nr. 5).

Bitte, beachten Sie nun hier die Abb. 1. Dort ist eine Wellenlinie zu sehen — eine schön geschwungene Wellenlinie. Ihre Form ist doch geradezu ideal — nicht wahr?

— Übrigens — nicht jede Wellenlinie sieht so gut aus, vergleichen Sie den Linienzug von Abb. 8! Dem fehlt die Eleganz völlig.

**Die „Sinuslinie“ die Grundform.**

Also die Kurven von Abb. 1 (und 2) sehen besonders gut aus. Deshalb führen sie auch einen eigenen Titel. Sie heißen „Sinuslinien“.

Die Sinuslinie wirkt auf unser Auge mit Recht so harmonisch. Die Sinuslinie ist nämlich die Grundform aller Wellenlinien überhaupt. Aus ihr können alle anderen Wellenformen entstehen; den Beweis dafür treten wir weiter unten noch an.

Wir betrachten die Sinuslinie und das Drum und Dran in Abb. 1 noch etwas genauer. Dann sehen wir zunächst eine wagrechte Linie — eine Achse, nennt man so etwas. An dieser Achse steht das Wort „Zeit“. Neben der senkrechten Achse lesen wir den Vermerk „Spannung“.

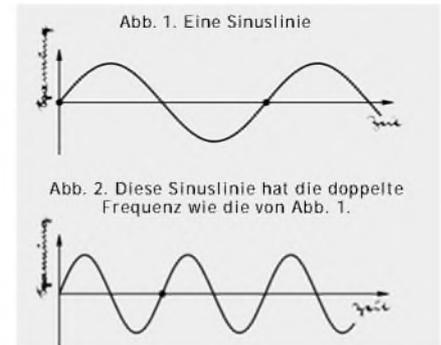
Offenbar zeigt uns also die Abb. 1 den Zusammenhang zwischen einer Spannung und der Zeit — oder mit anderen Worten: den zeitlichen Verlauf einer Spannung. Da wird uns gesagt, daß die Spannung zunächst einmal ansteigt, und zwar erst rasch und dann immer langsamer, daß sie nach einiger Zeit einen Höchstwert erreicht und von diesem Höchstwert anfangs nur allmählich, später aber schneller absinkt. Dann wird die Spannung entgegengesetzt (negativ) und wächst in dieser neuen Richtung wieder an, erreicht auch hier einen Höchstwert, sinkt wieder auf Null herunter und beginnt in der ersten Richtung wieder anzuwachsen.

Weil die Linie so mitten drin einmal aufhört, schließen wir, daß der Verlauf der Spannung in der gleichen Weise noch längere Zeit weiter fortgeht.

**Es gibt verschiedene Sinuslinien.**

Zum Vergleich die Abb. 2. Auch da ist wieder der zeitliche Verlauf einer Spannung gezeigt. Alles entspricht der Abb. 1. Der Wellenzug hat

die gleiche charakteristische Form. Die Höchstwerte, die die Spannung nach beiden Richtungen erreicht, sind auch dieselben. Aber, — die Geschichte geht rascher vonstatten. Die gleiche Zeit nämlich, die die Spannung von Abb. 1 braucht, um alle Werte in beiden Richtungen einmal zu durchlaufen, genügt für die Spannung von Abb. 2 für ein zweimaliges Durchlaufen dieser Werte.



Auf eine Welle von Abb. 1 treffen also zwei Wellen von Abb. 2. Die Spannung von Abb. 2 wechselt in der gleichen Zeit doppelt so oft ihre Richtung. Der Elektrotechniker sagt dies folgendermaßen: die Frequenz der Spannung von Abb. 2 ist doppelt so groß wie die der Spannung von Abb. 1.

Ähnlich ist es in Abb. 3. Da sehen wir zwei Sinuswellen auf einmal. Die größere braucht

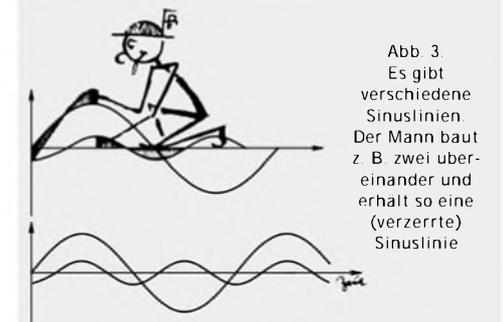


Abb. 3. Es gibt verschiedene Sinuslinien. Der Mann baut z. B. zwei übereinander und erhält so eine (verzerrte) Sinuslinie

wieder längere Zeit für eine Periode als die kleinere. Man kann leicht erkennen, daß die

**Stückliste**

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

- 1 Frontplatte Aluminium 250x170x2 mm
- 1 Montageplatte Pertinax 250x170x4 mm
- 2 Buchsenleisten Pertinax 40x170x4 mm
- 2 große Aluminium-Montagewinkel
- 4 kleine Montagewinkel
- 5 Spulenkörper, Pappe
- 5 Röhrenfüße
- 4 Röhrensockel (Lanco<sup>1</sup>), Aufbauform
- 2 NF-Trafo (z. B. Gortler, ca. 1:6, 1:3)
- 1 Feinstellskala
- 3 Drehknöpfe
- 5 Widerstandshalter (Allei<sup>2</sup>)
- 1 Kondensator 100 cm (NSF, Hara)
- 1 Hartpapierkondensator 250 cm (Nora)
- 1 Neutronen NSF 30 cm
- 1 Potentiometer 500 Ohm (möglichst Schraubensicherung)
- 1 Kurzschlußschalter NSF (evtl. Schaub)
- 2 Ausschalter Kabi
- 1 Gitterbatterie 9 Volt (Pertrix)
- 1 m Batteriestripp 4fach
- 4 m Schaltdraht 1—1,2 mm, 1 m Isolierschlauch
- 16 m Cu-Draht 0,7—0,8 mm, 2mal baumwolleumsp.
- 5 Anodenstecker, 2 Bananenstecker
- 9 farbige Buchsen, 55 Montageschrauben
- 3 Flachklemmen (zur Befestigung der Batterieschnüre)
- 1 Block, 1 Mikrofara (Neuberger, Hydra)
- 1 Dralowid, Mikafarad 50 cm
- 1 Dralowid, Mikafarad 200 cm
- 1 Dralowid, Mikafarad 5000 cm
- 1 Dralowid, Polywatt, 2 Megohm
- 1 Dralowid, Polywatt, 0,01 Megohm.

**Röhren**

- 1 Telefunken RE084, 1 Telefunken RE074,
- 1 Telefunken RE114.

<sup>1</sup>) Langlotz, Ruhla (Thüringen)  
<sup>2</sup>) A. Lindner, Leipzig C 1, Molkauerstr. 24

Frequenz der kleineren Welle hier wieder genau doppelt so groß ist wie die der größeren Welle.

Die schmalere der beiden Wellen wird hier „zweite Harmonische“, die breitere Welle dagegen „Grundwelle“ genannt. Grundwelle ist also die Welle, die zu einer Schwingung die langste Zeit benötigt. „Harmonische“ ist eine Welle, deren Frequenz eine ganze Zahl mal so groß ist, wie die Frequenz der Grundwelle. Zweite Harmonische heißt es hier, weil die Frequenz gerade zweimal so groß ist, wie die Frequenz der Grundwelle, von der man immer aus geht.

Statt „zweite Harmonische“ sagt man häufig auch „zweite Oberwelle“ Oberwelle, denn die Frequenz liegt über der der Grundwelle.

Da sehen wir in Abb. 4 einen Strom, der wieder den prinzipiell gleichen Verlauf hat wie die Spannung von Abb. 1 und 2. Ein für uns unbedeutender Unterschied besteht allerdings darin, daß der Wechselstrom um einen be-

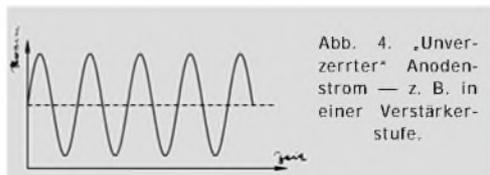


Abb. 4. „Unverzerrter“ Anodenstrom — z. B. in einer Verstärkerstufe.

stimmten Wert (gestrichelte Linie von Abb. 4) nach oben verschoben ist, während die Spannungen in Abb. 1 und 2 um den Wert 0 herum schwanken.

Es handelt sich in Abb. 4 um die Anodenstromschwankungen einer verzerrungsfreien Verstärkerstufe, dem eine schon sinusförmig verlaufende Gitterwechselspannung zugeführt wird.

Die Abb. 5 und 6 zeigen keinen so glatten

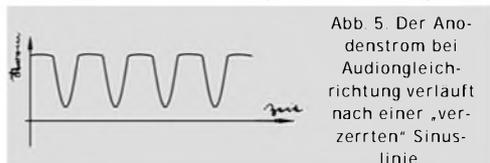


Abb. 5. Der Anodenstrom bei Audiongleichrichtung verläuft nach einer „verzerrten“ Sinuslinie.

Stromverlauf. Wenn wir näher hinsehen, so ist von der sinusförmigen Stromkurve der Abb. 4 in Abb. 5 die obere Hälfte, in Abb. 6 dagegen die untere Hälfte weggenommen. Das entspricht der in der Audionstufe gewünschten Gleichrichtung.

Wenn wir die Abb. 4 als Grundform ansehen, so ist festzustellen, daß die Kurven von Abb. 5 und 6 gegenüber dem Stromverlauf von Abb. 4 „verzerrt“ sind.

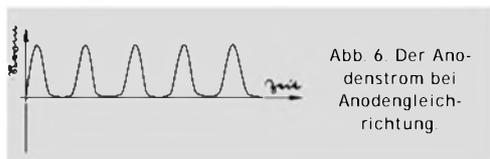


Abb. 6. Der Anodenstrom bei Audiongleichrichtung.

**Jede verzerrte Schwingung eine Summe von Sinusschwingungen.**

Vorhin habe ich die Sinuskurve die Grundform aller Wellenlinien genannt, weil jede Wellenlinie beliebiger Gestalt aus lauter einzelnen Sinuskurven zusammengesetzt ist.

Die Kurven von Abb. 5 und 6 z. B. bestehen jede aus einer ganzen Menge von Sinuslinien!!

Sie brauchen mir das noch nicht zu glauben, wir werden aber jetzt mit den Linien herum-



Abb. 7. Eine „verzerrte“ Sinuslinie ist durch Zusammensetzen der beiden Linien aus Abb. 5 entstanden.

experimentieren und dabei eine klare Bestätigung des Gesagten finden. —

Wir greifen zu diesem Zweck zurück auf die beiden Sinuslinien von Abb. 3 und sehen dem Mann zu, der damit beschäftigt ist, diese beiden Wellen zusammenzubauen. Er nimmt immer die Höhe der kleineren Welle und setzt sie auf die größere Welle hinauf. Am einfachsten ist dieser

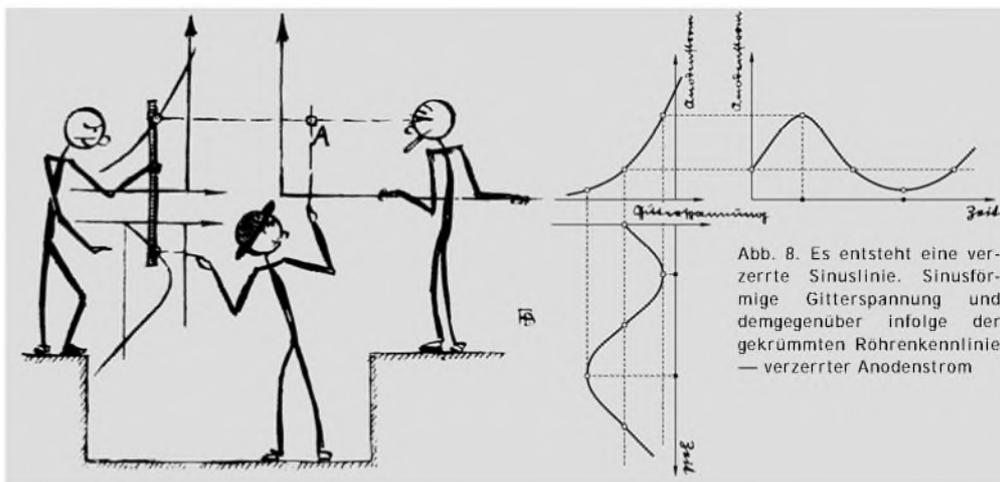


Abb. 8. Es entsteht eine verzerrte Sinuslinie. Sinusförmige Gitterspannung und demgegenüber infolge der gekrümmten Röhrenkennlinie — verzerrter Anodenstrom

Vorgang da einzusehen, wo der Mann mit seiner Arbeit eben angelangt ist. Wenn wir das genau begriffen haben, so gehen wir dazu über, das Bild mit dem Mann ganz links (also ganz vorn) ins Auge zu fassen. Da hängt die kleine Welle nach unten. Wenn der Mann hier die Höhe der kleineren Welle zu der von der großen Welle hinzunehmen will, so muß er die beiden Höhen voneinander abziehen, weil die zwei Sinuslinien hier in entgegengesetzter Richtung laufen. Hat der Mann seine Arbeit beendet, so ist aus den Kurven, die in Abb. 3 zu sehen sind, die Kurve von Abb. 7 geworden, also eine neue Linie aus zwei Sinuslinien. Daß diese neue Linie nichts anderes ist, als selber eine verzerrte Sinuslinie - und nicht etwa eine x-beliebige Linie -, diesen Beweis wollen wir jetzt noch erbringen.

Wir betrachten dazu Abb. 8 ein wenig näher. Wir sehen links die Kennlinie einer verzerrten Verstärkerstufe, darunter eine sinusförmig wechselnde Gitterspannung, die auf die betreffende Röhre wirkt.

Wie die drei Einzelbilder da zusammenhängen, zeigen uns die Mannchen. Das Mannchen mit dem Hut deutet mit seiner linken Hand auf einen Zeitpunkt für die Gitterspannung und mit der rechten Hand auf die entsprechende Zeit in dem Bild, das später den Anodenstromverlauf zeigen soll.

In dem so markierten Augenblick herrscht eine bestimmte Gitterspannung. Der links oben stehende Mann legt an diesen Gitterspannungspunkt ein Lineal an und bekommt dadurch in der Kennlinie den zu der Gitterspannung gehörigen Anodenstrom. Dieser Anodenstrom wird jetzt von dem dritten Mann (rechts oben) anvisiert. So erhalten wir schließlich einen Punkt (A) des gesuchten Anodenstromverlaufes.

Mit Abb. 8 haben wir nun gesehen, wie infolge der Kennlinienkrümmung aus einer Sinuslinie eine verzerrte Anodenstromkurve entstehen kann (Die Abb. 5 und 6 zeigen noch stärkere Verzerrungen wie die Abb. 8 rechts. Die zugehörigen Kennlinien sind also wohl noch schärfer gekrümmt als die Kurve von Abb. 8 links oben.)

**Das Resultat.**

Wir haben die Kurve von Abb. 8 auf zwei verschiedene Arten gewonnen: Einmal dadurch, daß wir eine Sinuslinie verzerrten und einmal durch Zusammensetzen zweier Sinuslinien.

Damit haben wir den Beweis erbracht, daß eine verzerrte Sinuslinie aus einzelnen ganz richtigen Sinuskurven zusammengesetzt ist.

Die Ähnlichkeit zwischen Abb. 6 und Abb. 7, die noch stärker hervortreten würde, wenn wir die Abb. 6 in wagerechter Richtung auseinanderzögen, diese Ähnlichkeit zeigt uns noch mehr.

Sie zeigt uns, daß bei der Gleichrichtung die zweite Harmonische aus der ursprünglich vielleicht allein vorhandenen Grundwelle gebildet wird. Denn die neue Kurve enthält ja tatsächlich in sich die Grundschwingung und die zweite Harmonische gemäß Abb. 3. Ob wir das Resultat dann nach Abb. 3 zeichnen oder zusammenfassend wie in Abb. 7, bleibt für die Tatsache, daß in der resultierenden Schwingung die zwei anderen drin stecken, gleichgültig.

In der Audionstufe entsteht also zusätzlich eine Hochfrequenzspannung von der doppelten Frequenz der Schwingung, die wir empfangen, oder die der Abstimmung des Gitterkreises entspricht (Grundsätzlich andere Röhrenkennlinien als die angenommenen gibt es ja nicht.)

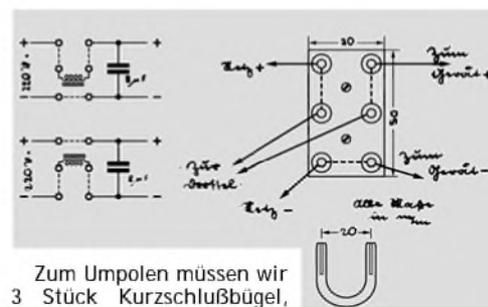
Das ist eine recht wichtige Erkenntnis, die uns über zwei merkwürdige Erscheinungen Aufschluß geben kann. — Doch hiervon später.

F. Bergtold.

**Kleine Umschaltvorrichtung für Drosseln in Gleichstromgeräten**

Es ist bekannt, daß bei einem Gleichstrom-3-Leitersystem mit geerdetem Nulleiter es nicht gleichgültig ist, in welchem Leiter die Drossel liegt. Sie soll immer im ungeerdeten Leiter liegen. Um die beste Drosselwirkung zu erzielen, ist man also auf den Versuch angewiesen. Selbstverständlich kann man in seiner Wohnung die Polarität feststellen und danach seinen Apparat zusammenbauen, aber wenn in einer anderen Wohnung der Apparat aufgestellt wird, dann kann es vorkommen, daß der vordem nicht geerdete Pol geerdet ist.

Um für alle Fälle die bequeme Möglichkeit zu geben, die Drossel in den richtigen Leiter zu legen, sei eine Drosselumpolvorrichtung kurz beschrieben. Sie besteht aus einem Stück Perlitax 50x30x3 mm. Es werden 6 Löcher gebohrt zur Aufnahme der Buchsen. Die genauen Bohrmaße zeigt Bild 3. Befestigt wird dieses Klemmbrettchen mittels 2 Stück Holzschrauben. Damit die Buchsen auf der Unterseite nicht auf das Montagebrett aufstoßen, werden 2 Stück Isolierbuchsen, 15 mm lang, über die Holzschrauben geschoben.



Zum Umpolen müssen wir 3 Stück Kurzschlußbügel, wie sie Bild 4 zeigt, benutzen.

In Bild 1 zeigen die punktiert gezogenen Linien, wie zu stecken ist, wenn die Drossel im Plusleiter liegen soll. Im Bild 2 dagegen liegt die Drossel im Minusleiter. Auch hier wieder die punktiert gezogenen Linien. Ist einmal festgestellt, in welchem Leiter die Drossel liegen muß, so bleiben die Kurzschlußbügel dauernd in den Buchsen stecken.

Man baue das Klemmbrettchen in der Nähe des großen Beruhigungskondensators ein, um kurze Leitungen zu bekommen. Die Kosten betragen 60 bis 70 Pfg.

Wili Joh.