

# FUNKSCHAU

München, 11. 8. 35

Nr. 33

Im Einzelabonn.  
monatlich RM. —.60



*Radiomusik  
auf allen Wegen*

Wirklich kleine handliche Reifegeräte muß man sich selbst bauen. Wenn man es geschickt macht, bekommt man ein so hübsches und leistungsfähiges Gerät zusammen, wie den „Wandergesell“, den die FUNKSCHAU vor kurzer Zeit zum Selbstbau beschrieben hat. Das Fahrrad als Antenne genügt: Den jungen Mann hier können Sie täglich in den Münchner Straßen beobachten.

Noch besser hat es natürlich der Besitzer eines Segelbootes, denn hier gibt es Möglichkeiten für eine große Antenne in Hülle und Fülle. Und vor allem: Die denkbar beste Erde befindet sich in greifbarer Nähe. (Übrigens ist für den „Wandergesell“ in Allnetzausführung jetzt eine Bau-Mappe erschienen, die über den Verlag bezogen werden kann.) Photos: Graf.



*Deutsches  
Fernsehen  
ehrt seine Erfinder*



Der erste deutsche Fernsehsender wurde zu Ehren des deutschen Fernsendeders Paul-Nipkow-Sender getauft. Die Anlage erfolgt optisch. — Rechts sehen wir Reichsfunkminister Hadamovky bei seiner Eröffnungsansprache im Fernsehen.

Aufnahmen: C. Lorenz A.-G. - v. Ardenne.



## Unser Volksempfänger könnte Vorbild sein für die Industrie

Wir wollen uns heute von einer Seite her mit dem Volksempfänger beschäftigen, die bis jetzt noch verhältnismäßig wenig beachtet wurde: Wir wollen zusehen, inwiefern der Volksempfänger auch für zukünftige Empfängerkonstruktionen vorbildlich sein kann.

### Kein Modeartikel.

Die wertbeständige — d. h. über Jahre hinaus gleichbleibende — Außenform des Volksempfängers ist z. B. einer seiner wesentlichen Vorzüge. Die Geräte-Industrie sollte sich den Volksempfänger in dieser Hinsicht als Vorbild nehmen! — Allerdings ist nichts damit erreicht, daß man irgend eine Außenform einfach lange Zeit beibehält. Die Außenform muß so weitdauend entworfen und so wohl durchdacht sein, wie die des Volksempfängers, und darf keine Besonderheiten aufweisen, die nur augenblicklich Eindruck machen, an denen wir uns aber nach kurzer Zeit schon abheben. Man kann, wie eben der Volksempfänger zeigt, auch ohne Schnörkel, ohne reiche Gliederung ein einprägbares, anprechendes Äußeres schaffen.

### Ausbaumöglichkeiten.

Es gibt Leute, die die vielen Zusatzrichtungen, die für den Volksempfänger herausgekommen sind, als Beweis für dessen Unvollständigkeit gelten lassen möchten. Gerade das Gegenteil ist richtig. Denken wir doch einmal an die Photoapparate! Wir wissen, daß manche Apparate gerade dadurch besonders wertvoll sind, daß man eine große Auswahl von Zusatzgeräten zur Verfügung hat. Die Zusatzgeräte ermöglichen die Anpassung des Gerätes — ob das nun ein Photoapparat oder ein Empfänger ist — an die jeweils vorhandenen Bedürfnisse oder an die Bedingungen, die für den Gebrauch des Gerätes eine Rolle spielen.

Wie wäre es, wenn man sich den Volksempfänger auch bezüglich der Zusatzrichtungen für andere Geräte zum Vorbild nehmen würde? Es wäre doch z. B. sicher möglich, Empfänger so zu bauen, daß man sie nachträglich mit einer wirklich guten Gegentakt-Endstufe ausrüsten kann. Die Gegentakt-Endstufe würde nur einen weiteren Röhrensockel, etwas Platz für die zweite Endröhre und für den Transformator und eine übersichtliche Umschalt-Anweisung voraussetzen. Ein Netzanschlußteil mit erhöhter Leistungs-

fähigkeit wäre wohl bei gleicher Wechselstromleistung für den Lautsprecher kaum nötig. (Bei Allstromgeräten wäre überdies eine Leistungssteigerung des Netztesiles durch die Auswechslung der Gleichrichterröhre zu erreichen.)

Es wäre so denkbar — da es doch heute schon sicher ist, daß der Wuchtsteigerer einmal kommen wird (siehe u. a. FUNKSCHAU 1934 Heft 52, Seite 410) — die neuen Geräte von vorneherein so zu bauen, daß sich ein Wuchtsteigerer nachträglich noch einfügen läßt. — Ein Einwand: Es fehlt heute ja noch gar nicht genau fest, wie der Wuchtsteigerer einmal ausgestattet wird. Nun — soviel ist sicher: Der Wuchtsteigerer verlangt eine leistungsfähige Endstufe. Die brauchen wir auch ohnehin. Der Wuchtsteigerer läßt sich aufbauen aus einer Sechspol-Mifchröhre in Verbindung mit einem Metallgleichrichter bzw. aus einer Sechspol-Regelröhre in Verbindung mit einer Dreipol-Röhre und ebenfalls einem Metallgleichrichter. Dazu kommen noch einige Kondensatoren und Widerstände, wie das so üblich ist. Schließlich muß irgend ein Bedienungsknopf vorgesehen werden, der den gewünschten Wucht-Grad einzustellen gestattet. Mehr brauchen wir wirklich nicht zu wissen, um seinen späteren Einbau ermöglichen zu können.

Denken wir diese Sache noch weiter durch, so können wir in der Ferne die Möglichkeit erkennen, daß man einzelne Teile, z. B. eine bequeme Anschlußmöglichkeit für einen zweiten Lautsprecher oder eine Fernschalteneinrichtung für sämtliche Geräte, einheitlich entwickelt und in allen Geräten der Zukunft entsprechende Anbringungsmöglichkeiten vorieht.

Gewiß — zur Durchführung der Anregungen, die der Volksempfänger gibt, gehört etwas Mut. Und es gehören weitdauende Fabrikkleiter, ausgezeichnete Techniker und eine bewegliche Fabrikation dazu. Wir haben jedoch die feste Überzeugung, daß diese Vorbedingungen in mehr Fabrikationsstätten vorhanden sind, als man auf Grund der bisherigen Fabrikkarten meinen könnte. Und wir hoffen deshalb zuversichtlich, daß unsere Wünsche schon recht bald in Erfüllung gehen.

F. Bergtold.



Neben dem Fernsehen wird auf der Funkausstellung, die am 16. August ihre Tore der Öffentlichkeit freigibt, auch in diesem Jahr wiederum der Volksempfänger das Bild beherrschen. Seit Jahr und Tag schon gleitet unermüdet das laufende Band an tausend flinken Händen vorbei, die mit feiner Hilfe den Volksempfänger formen.

Presse-Bild-Zentrale

Noch acht Tage bis zur Eröffnung der Funkausstellung, dem Neujahr der Funkindustrie. — Die Propagandachefs der ausstellenden Firmen sind seit Tagen „in voller Fahrt“, kein Mensch möchte sie um ihre Tätigkeit beneiden, der sie um diese Jahreszeit kennenlernt. — Die Ausstellungshallen am Kurfürstendamm in Berlin füllen sich langsam — zunächst noch mit Bergen von Kisten und Kästen, überall hämmert, sägt und pinfelt es, in acht Tagen wird sich ein fertiges, fauberes Bild den Besuchern bieten.

Wird man Überraschungen zu sehen bekommen? — Ohne Zweifel wird es eine ganze Menge Dinge geben, die wir nicht erwarten, Neuheiten, die sich in der kommenden Saison zu bewähren haben. Umwälzende Neuerungen werden nicht erscheinen, zum großen Glück, denn in der Regel haben sie keinen Bestand, beunruhigen jedoch die Wirtschaft aufs Heftigste. Wir wissen schon so ungefähr, wohin sich die Linie der Entwicklung bewegt, die „Rosse am Wagen des Fortschritts“ liegen fest in der Hand unserer leitenden Funkingenieure.

Zwei gewaltige Schritte wurden getan: Den ersten machten wir ins Fernsehen hinein, den zweiten zu modernen Batteriegeräten hin. Was das erste betrifft, so wird die kommende Funkausstellung einen umfassenden Überblick über den derzeitigen Stand des Fernsehens geben, keine bisher etwa verborgen gebliebene Weiterentwicklung zeigen, sondern eben die derzeitige Leistungsfähigkeit der verschiedenen Systeme einander gegenüberstellen, der Öffentlichkeit zur Beurteilung übergeben. Was man im vergangenen Vierteljahr da und dort hörte, las, vielleicht auch mit eigenen Augen sah, das wird hier zu einer großen Schau zusammengestellt erscheinen. Die „Straße des Fernsehens“ auf der Funkausstellung wird zu einer „Hauptverkehrsstraße erster Ordnung“ werden mit einem Riesenverkehr von früh bis spät.

Die Batteriegerätefabrikation erhielt vor kurzer Zeit den gewaltigsten Anstoß, so lange der Rundfunk besteht: Man stellte ihr endlich moderne Batterieröhren zur Verfügung. Nun wird der Vorprung, den das Ausland vor uns hat, sehr schnell eingeholt sein. Schon die Funkausstellung wird eine Menge moderner Batteriegeräte zeigen, vielleicht auch von Reifegeräten, die sich bisher in Deutschland noch nicht in irgendwie bedeutendem Maße einführen konnten. Der Batterieperfekt ist Tatsache, die FUNKSCHAU belegt sie schon im nächsten Heft mit ihrem „FUNKSCHAU-Volkssuperhet für Batteriebetrieb“, einem Gerät, das seine Vorgänger von der Netzfakultät noch in den Schatten stellt — bis dann diese später ebenfalls neu verjüngt erscheinen werden.



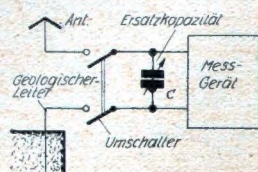
# So arbeitet die Funkgeologie

Rutengänger und drahtlose Wellen finden das gleiche Ergebnis

In dieser Zeitschrift habe ich schon öfters über die interessanten Versuche berichtet, die unter meiner Leitung im Raume der Punkwahöhlen bei Blansko in Mähren stattfinden. Schon einmal gelang es, dort mit Hilfe funktechnischer Methoden einen neuen großen Dom zu entdecken. Nunmehr ist ein zweiter Erfolg zu verzeichnen. Dieser Tage wurden in Ostrow bei Blansko feierlich neue unterirdische Dome dem Befuche freigegeben.

Die neuen Versuche wurden mittels Kapazitätsmethoden (siehe unten) gemutet, während bei der ersten Verfahrensreihe die Absorptionsmethode<sup>1)</sup> in Anwendung kam. Es ist ja die Aufgabe dieser Unterfuchungen, mit verschiedenen Mitteln zu arbeiten, um auf diese Weise eine für die Zwecke der Kartforschung geeignete Methode herauszukristallisieren.

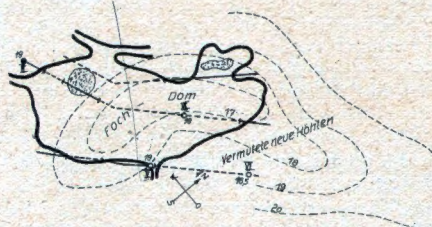
Abb. 1. Eine Skizze, die uns das Grundprinzip der sogenannten Kapazitätsmeßmethode zeigt, mit Hilfe deren man heute geologische Forschung betreiben kann.



Der Grundgedanke der Kapazitätsmethode ist ungefähr folgender: Man verpannt in der Nähe des zu untersuchenden Gebirgsvolumens eine Antenne und bestimmt nun deren Eigenwelle. (Fig. 1). Nun schaltet man die Antenne vom Frequenzmeßgerät ab und verdreht den Kondensator C so lange, bis wieder die gleiche Frequenz erhalten wird. Die Differenz der beiden Kondensatoreinstellungen bei an- und abgeschalteter Antenne ist in erster Annäherung von der Antennenkapazität abhängig, und daher rührt auch der Name der Methode. In Wirklichkeit ist diese Kapazitätsdifferenz aber auch von vielen anderen Faktoren abhängig. Für uns ist dies aber einerlei, weil uns absolute Werte überhaupt nicht interessieren und wir nur ein Interesse an vergleichbaren Ergebnissen haben.

Die Kapazitätsmethode wird nun in Ostrow in zwei verschiedenen Arten in Anwendung gebracht. Zunächst einmal bestimmt man die Ersatzkapazität an möglichst vielen Orten des Versuchsgeländes, wobei die Antenne immer den gleichen Abstand von der Erdoberfläche haben muß (in der Regel 100 cm). Man trägt nun die Werte in die Karte ein und verbindet die Orte gleicher

Abb. 2. Die gekrümmten Linien verbinden alle diejenigen Punkte, an denen die Messung gleiche Werte ergab. Die geraden Linien deuten die Wege des Wülfelrutengängers an. Wo diese Linien gefächelt sind, gab die Wülfelrutelrute einen Ausschlag - man erkennt die auffallende Übereinstimmung der beiden Untersuchungsergebnisse. (Stark gezeichnet die wahre Begrenzung des neu entdeckten unterirdischen Domes.)



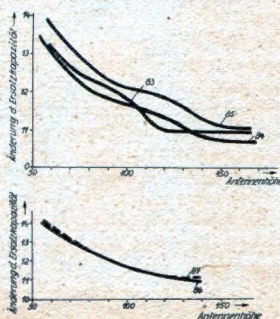
Ersatzkapazität durch Linienzüge. Aus dem Verlaufe dieser Kurven kann man nun auf die Eigenschaften des Untergrundes schließen. In Fig. 2 ist z. B. der Verlauf über dem Fochdome eingezeichnet. Man sieht, daß die Kurven im allgemeinen mit den Konturen des Domes parallel laufen. Nur östlich dieses Hohlraumes greifen sie weit hinaus, und aus diesem Grunde lag die Vermutung nahe, daß dort neue unterirdische Räume liegen müßten. Diese wurden nun tatsächlich gefunden.

In Fig. 3 sehen wir andere Kurven dargestellt. Verändert man nämlich die Antennenhöhe, so wird sich auch die Ersatzkapazität verändern. Der Verlauf der entsprechenden Kurven wird aber über verschiedenartigem Untergrunde ganz verschieden sein. In der Figur 3 sehen wir einige Kurven in der Nähe einer gutleitenden Spalte. Man sieht deutlich die Deformation der Kurve, die mit der Annäherung des Versuchspunktes an die Spalte zunimmt. Ich habe im Laufe des letzten Jahres ungefähr 200 solche Punkte vermessen und nach einheitlichen geologischen Gesichtspunkten geordnet. Meiner Meinung nach dürfte gerade diese Methode viele neue Möglichkeiten erschließen.

<sup>1)</sup> Wie diese Methode arbeitet, lernten unsere Leser kennen in dem Artikel „Die Wülfelrutelrute kein Geheimnis mehr“ (FUNKSCHAU 1934, Nr. 33, S. 257).



Abb. 3. Aus dieser Darstellung ist zu erkennen, daß die Änderungen der Ersatzkapazität bei Veränderung der Antennenhöhe ungleichmäßige sind in der Nähe einer Verwerfungsspalte (S). Aus entsprechenden Messungen lassen sich also Rückschlüsse auf die tektonischen Verhältnisse des Untergrundes ziehen.



punkten geordnet. Meiner Meinung nach dürfte gerade diese Methode viele neue Möglichkeiten erschließen.

Aber auch noch in anderer Hinsicht sind die Ostrower Versuche wichtig. Ich habe schon früher einmal in dieser Zeitschrift berichtet (1934, Heft 33), daß man versucht, die Reaktionen der Wülfelrutelrute mit Hilfe der modernen Radiophysik zu erklären. Unter Zugrundelegung dieser Theorie müßten daher Reaktionen dort eintreten, wo auch durch Funkvermessung Ungleichmäßigkeiten des Untergrundes festgestellt worden sind. Nun wurde über dem Fochdome der Brüner Rutengänger Franz Jelinek eingesetzt und dessen Reaktionen in eine Karte eingetragen. Später wurde in diese Karte die Kontur des unterirdischen Fochdomes eingezeichnet (Fig. 2). Man sieht nun zunächst, daß der Rutengänger tatsächlich mit großer Genauigkeit die Begrenzung des Domes gefunden hat. Nur im Osten erhielt er auch außerhalb des Domes Reaktionen und zwar an der gleichen Stelle, an der auch mittels Funkgerät die Existenz einer Ungleichmäßigkeit des Untergrundes bestimmt wurde. Der Hohlraum liegt nun an dieser Stelle nicht frei, sondern ist zum großen Teile mit Lehm angefüllt. Es ist aber doch sehr interessant, daß Rutengänger und Funkmeßgerät tatsächlich in gleicher Weise beeinflußt wurden und daß beide recht hatten. Dieser Versuch stellt natürlich die funkphysikalische Theorie noch lange nicht unter eindeutigen Beweis, sie bildet aber einen wertvollen Beitrag für die Erforschung des Wülfelrutelrutenproblems.

Volker Fritsch



Das ist doch eine Höhle, die „drahtlos entdeckt“ wurde.

## Buntes aus aller Welt

Der Weltrundfunkverein tagte

Der Weltrundfunkverein hat vor kurzem seine arbeitsreiche Jahresversammlung in Warschau beendet. Der langjährige Präsident des Weltrundfunkvereins, Sir Carpendale, trat aus Altersrückfichten von seinem Posten zurück, an seine Stelle wurde Maurice Rambert, Schweiz, gewählt. Durch seine ausgezeichneten Sachkenntnisse, seine Verdienste um das Rundfunkwesen und seine lebenswürdige Persönlichkeit erfreut er sich eines hohen Ansehens bei allen Mitgliedern des Weltrundfunkvereins. Da der Weltrundfunkverein seinen Sitz in der Schweiz hat, wird Maurice Rambert in hohem Maße seine Arbeitskraft zur Verfügung stellen. Als Vizepräsident wurde in das Präsidium Dr. v. Boeckmann als Vertreter Deutschlands gewählt.

In der Hauptversammlung und in den Ausschusssitzungen wurde viel ernsthafte Arbeit geleistet, die sich mit technischen, rechtlichen und organisatorischen Fragen des Rundfunkbetriebes beschäftigte. Wenn im großen und ganzen diese Fragen die Öffentlichkeit weniger interessieren, so ist sicherlich von Bedeutung, daß die Rundfunkorganisationen feststellten, daß der Kurzwellenrundfunk inzwischen Ausmaße angenommen hat, die zu einem bedrohlichen Wellengedränge nun auch im Kurzwellenband führen. In absehbarer Zeit dürfte sich daher ähnlich wie einst für die Rundfunkwellen die Notwendigkeit einer Kurzwellenverteilung ergeben, wie es im Rundfunkbereich durch den Luzerner Wellenplan geschieht. Bindende Beschlüsse hierüber wurden aber noch nicht gefaßt.

### Wenn sich amerikanische Telegraphendirektoren etwas zu lagen haben

Kürzlich wollte, was offenbar eine Seltenheit ist, der Präsident einer amerikanischen Telephon- und Telegraphengesellschaft den Vizepräsidenten dieser Gesellschaft sprechen. Aber warum es einfach machen, wenn es auch kompliziert geht! Statt das Haus-telephon zu benutzen, wurde der Umweg um die Erde gewählt. Das Gespräch wurde drahtlos über New Jersey, Baldock in Großbritannien, Amsterdam, Java, San Franzisko, also mit dem Umweg um den ganzen Erdball geführt. — So etwas kann man sich natürlich nur leisten, wenn man Präsident eines großen amerikanischen Trusts ist.



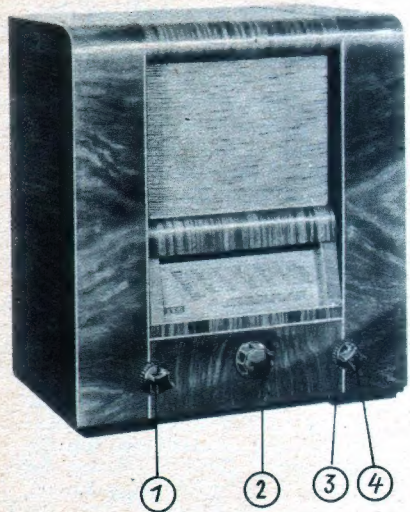
# WIR FÜHREN VOR:

## Zweikreis-Dreier

### Die musikalischen Fernempfänger

Für den, der Fernempfänger nicht nach der Zahl der Sender, sondern nach der musikalischen Güte beurteilt, ist in diesem Jahr ein wunderbarer Geräte-Typ wieder erfunden: der Zweikreis-Dreier. Es war Jahre hindurch das Standard-Gerät für den Fernempfang, ein Gerät, das stets in größten Stückzahlen verkauft wurde und immer ungeteilten Beifall aller Hörer gefunden hat und das man sehr zu Unrecht über den Klein-Super vernachlässigte. Das hat sich sehr gerächt, im letzten Frühjahr ist man — endlich — zu ihm zurückgekehrt.

Der Zweikreis-Dreier weist auch ins neue Baujahr hinein: ihn wird man kaum verändert auf der diesjährigen Funkausstellung wiederfinden.



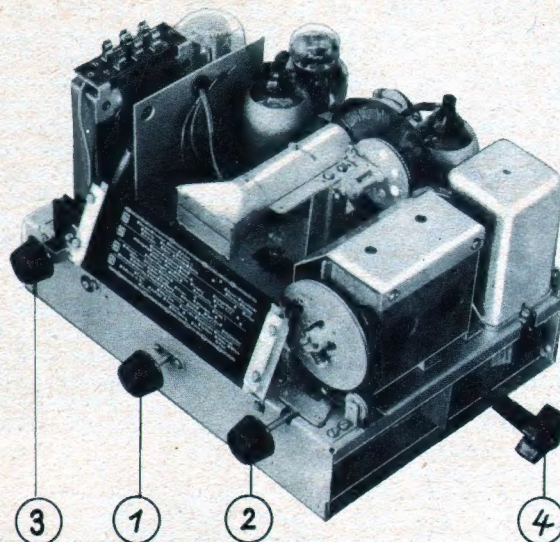
Wenn man eine leistungsfähige Hochfrequenzstufe mit Fünfpolröhre, ein sehr empfindliches Audion, bei dem auch die Rückkopplung zur Empfindlichkeitssteigerung benutzt wird, und eine Endröhre miteinander vereint, dann erhält man einen Fernempfänger, der hinsichtlich der Empfindlichkeit und Trennschärfe bereits recht weitgehende Ansprüche erfüllt, der aber hinsichtlich feiner Wiedergabegüte als ein ausgesprochenes Spitzengerät angesehen werden muß. Ein solcher Empfänger hat zwei Schwingkreise, die ihm bei entsprechend loser Ankopplung der Antenne eine durchaus genügende Trennschärfe verleihen, die aber die Selektivität doch nicht soweit heraufreiben, daß eine Seitenband-Befschneidung stattfindet. Es ist ferner kein Super, sondern ein Geradeaus-Empfänger; damit entfallen alle frequenz-benachteiligenden Einflüsse, die wir beim Kleinsuper nun einmal haben und die ohne großen finanziellen Aufwand auch nicht zu beseitigen sind.

### „Da liegt Musik drin!“

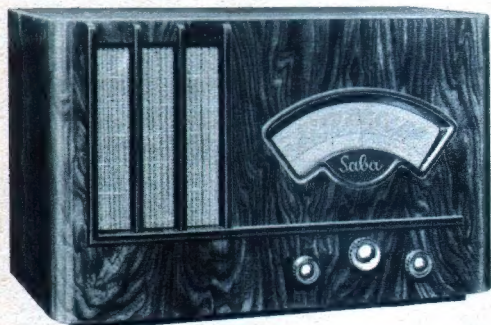
Dieses Gassenwort scheint für den Zweikreis-Dreier wie geprägt. Hier hört man, was der Rundfunk kann. Da ist nichts von Gequetschem; da fehlen keine Töne, und da sind keine hinzugekommen. Diese Sauberkeit in der Wiedergabe, diese vollkommene Ruhe in den Pausen, diesen Reichtum an hohen Frequenzen und Oberschwingungen wird man, hört man einen modernen Zweikreis-Dreier einige Wochen lang, nicht mehr missen wollen.

Gewiß sind diese Eigenschaften nicht ausschließlich auf den Zweikreis-Dreier beschränkt; sie sind aber ohne Zweifel bei diesem Gerät viel leichter zu erreichen, als bei einem Super, und das ist der Grund, weshalb man sie hier viel häufiger und ausgeprägter findet. Für die Industrie ist es heute fast ein Kinderpiel, Zweikreis-Dreier zu bauen; da gibt es weder hoch-, noch niederfrequenzmäßig, noch im Netzteil Schwierigkeiten — infolgedessen kann man sich ganz der Erzielung einer möglichst vollkommenen Wiedergabe widmen. Die Festlegung des Gerätes auf eine bestimmte Trennschärfe und auf die gerade erwünschte Empfindlichkeit hat man so sicher in der Hand, daß man alle Laboratoriumsarbeit an die Wiedergabegüte wenden konnte. Und das ist denn auch bei allen neuen Zweikreis-Dreier restlos geschehen.

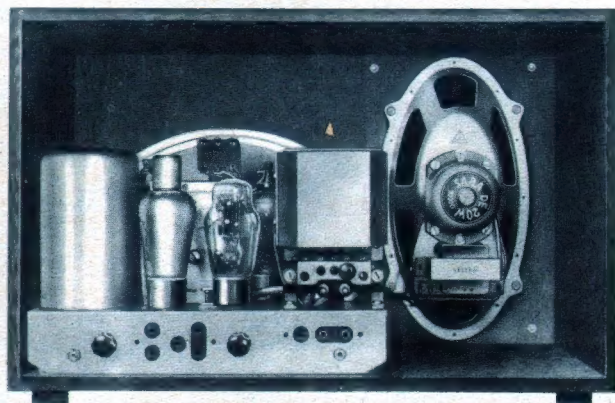
1 Lautstärkeregelung, 2 Abstimmung, 3 Rückkopplung, 4 Wellenumschaltung.  
- Bei dem Gerät rechts besonders interessant die Projektionseinrichtung über der Scala, welche den Namen der eingestellten Station hell erleuchtet auf einem weißen Schirm aufleuchten läßt.



Es sind keine weltbewegenden Neuerungen, die die gute Wiedergabe zur Folge haben, wirklich nicht. Sie liegt im Prinzip begründet: Wir haben nur zwei Schwingkreise und bleiben so vor einer übertriebenen, übersteigerten Spitze der Resonanzkurve bewahrt. Zwei gewöhnliche Kreise sind viel besser, als wenn wir — wie im Kleinsuper — nur (aus Kostengründen) sogenannte Bandfilter anwenden können. Die Bandfilter mögen theoretisch besser sein, die beiden Kreise des Zweikreis-Dreiers sind es aber in der Praxis. Wir müssen zur Erzielung einer ausreichend hohen Empfindlichkeit eine Fünfpolröhre als Empfangsgleichrichter benutzen und sind deshalb auf die Widerstandskopplung zwischen dem Gleichrichter und der Endröhre angewiesen. Man mag der Widerstandskopplung nachsagen, was man will, man mag hundertmal beweisen, daß die Übertragerkopplung auch verzerrungsfrei arbeitet; wenn auch der Preis eine Rolle spielt, ist die Widerstandskopplung immer besser. Selbst wenn wir mit Bastlerpreisen rechnen, kostet eine einwandfreie, verzerrungsfrei arbeitende



Ein bekannter Vertreter der Klasse der Zwei-Kreis-Dreier. Sehr interessant das ovale Lautsprecher-Chassis und seine Anordnung neben dem Empfänger.





Widerstandskopplung nur 3 Mark, während ein Übertrager gleicher Güte wohl das Vierfache kosten dürfte. Schließlich braucht man alle Widerstände und Kondensatoren auch im Netzteil wie die zur Entkopplung dienenden nur nach den Gesichtspunkten der besten Wiedergabe zu dimensionieren; andere Gesichtspunkte — wie sie z. B. bei der Reflexhaltung vorhanden sind, und wie sie dort der besten Wiedergabe entgegenwirken — spielen überhaupt keine Rolle.

**Den Kurzwellenteil schenken wir uns**

Die modernen Zweikreis-Dreier sind alle ohne Kurzwellenteil gebaut. Was will man auch mit dem unnötig verteuerten Kurzwellenteil, wenn man an ein Gerät in erster Linie die Forderung bester Wiedergabe stellt? Die läßt sich auf Kurzwellen so leicht doch nicht erzielen. Erfürherend für den Einbau eines Kurzwellenteiles kommt aber vor allem hinzu, daß man eine wirkfame HF-Verstärkung auf Kurzwellen ohne eine wesentliche Vertueuerung doch nicht erzielen kann; man wäre bei dem Gerät also darauf angewiesen, die Kurzwellen nur mit zwei Röhren — Empfangsgleichrichter und Endstufe — zu empfangen. Der Leistungsunterschied zwischen Kurzwellen einerseits und Mittel- und Langwellen andererseits wäre damit aber unerträglich groß. Also ist es viel richtiger, die Kurzwellen heraus zu lassen und den Empfänger dafür um etwa 20 RM. billiger zu liefern. Das ist erfreulicherweise auch geschehen. Dieses Gerät rückt endlich von der Überschtätzung ab, die man den Kurzwellen bei den kleinen Fernempfängern zu teil werden ließ.

**Der moderne Zweikreifer besitzt „Super“-Bedienung**

Als man den Kleinfuper feinerzeit dem Zweikreis-Dreier entgegenstellte und für ihn warb, wies man besonders auf die „Super“-Bedienung des Kleinfupers hin, man rühmte, daß man beim Superhet nur zwei Griffe — den Lautstärkereger und die Abstimmung — zu bedienen brauche, während man beim Zweikreifer auch Antennenkopplung und Rückkopplung einstellen müsse. Der moderne Zweikreifer hat diesen Mangel nicht mehr; auch bei ihm braucht man nur den Abstimmknopf und den Lautstärkereger einzustellen.

Ein Rückkopplungsgriff ist zwar ebenfalls vorhanden, aber er braucht nicht bei jedem einzelnen Sender eingestelt zu werden, sondern man kann ihn über den ganzen Wellenbereich auf einem bestimmten Wert stehen lassen. So wird die Bedienung durch die Rückkopplung nicht erschwert. Die Rückkopplung wirkt bei den neuen Zweikreifern nicht so sehr empfindlichkeitsverbessernd, als trennschärfesteigernd; sind zwei Sender schwer voneinander zu trennen, so kann man die Trennung meist durch Anziehen der Rückkopplung erreichen. Dadurch tritt natürlich eine Benachteiligung der hohen Töne ein; aber da die Rückkopplung ja eine zufällige Trennschärfe bringt, bei der Ausnutzung der Durchschnitts-Trennschärfe eine solche Benachteiligung aber noch nicht der Fall ist, ist hiergegen nichts einzuwenden.

**Ausstattungsfragen**

Die modernen Zweikreis-Dreier werden durchwegs mit einem elektro-dynamischen Lautsprecher im gemeinsamen Gehäuse geliefert. Die Gehäuse sind einfach und schlicht gehalten, zum Teil aus Preßmasse, zum Teil aus Holz. Ein Klangfarbenregler ist Selbstverständlichkeit, desgleichen Anschlußmöglichkeit für einen zweiten Lautsprecher und Abschaltung des eingebauten. Manche Geräte weisen auch eine eingebaute Lichtnetzanenne auf. In der Ausstattung sind die Empfänger aber betont einfach, um nicht den Preis unnötig durch Außerlichkeiten heraufzusetzen. Der neue Zweikreis-Dreier ist ein Gerät, ganz auf Leistung gebaut; auf äußeren Luxus wurde bewußt verzichtet.

Erich Schwandt.

**Was Zweikreis-Dreier ungefähr kosten und verbrauchen**

Anschaffungskosten einchl. Röhren etwa RM. ...	220.—
Betriebskosten je 100 Stunden	
1. Ersatz der Röhren bei einer Lebensdauer von 1200 Stunden .....	RM. 3,92
2. Strom bei einem Kilowattstundenpreis von 15 Pfg. ....	RM. 0,60 bis 0,75
Bedarf in Watt etwa .....	40 bis 50

**Die Funkschau gratis**

und zwar je einen Monat für jeden, der an unseren Verlag direkt einen neuen Abonnenten meldet, der sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine Werbeprämie von RM. -.70. Meldungen an den Verlag, München, Luisenstr. 17.

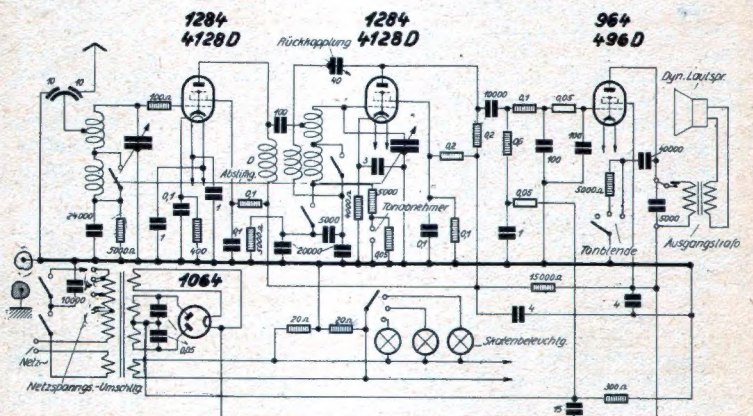
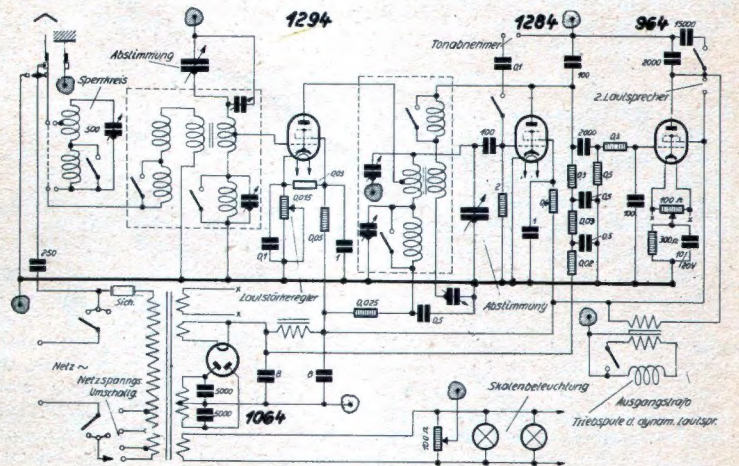
**Zweikreis-Dreier der Industrie**

Der Empfänger macht in allen drei Stufen von Fünfpolröhren Gebrauch. In der ersten Stufe — für die Hochfrequenzverstärkung — befindet sich eine Fünfpolregelröhre oder eine gewöhnliche Fünfpolschirmröhre; im ersten Fall findet die Lautstärkeregerung durch eine Änderung der Gitterspannung dieser Röhre — regelbarer Kathodenwiderstand! —, im zweiten Fall durch eine Änderung der Antennenkopplung — Dreiplatten-Drehkondensator (Wellenschleife) — statt. Darin liegt überhaupt der wichtigste Unterschied zwischen den einzelnen Zweikreis-Dreifern, außerdem aber darin, daß manche den Empfangsgleichrichter als Audion, andere als Anodengleichrichter arbeiten lassen.

Auch in der Ausbildung des zweiten Kreises bzw. in dessen Ankopplung an die erste Röhre liegen gewisse Unterschiede; in manchen Geräten ist er auf die übliche Weise mit einem Kondensator angekopplert, der Anodengleichstrom fließt über eine HF-Drossel; in anderen liegt die Spule des zweiten Kreises als regelrechter Anoden-Sperrkreis in der Anodenleitung.

Die meisten Empfänger zeichnen sich durch sehr weitgehende Beruhigung der Betriebsspannungen aus; z. T. werden doppelte Entkopplungsglieder angewandt. Die Endstufe ist stets in Widerstandskopplung angechlossen.

Schw.



**Sperrkreise gegen Netzbrummen?**

Man hört zuweilen die Frage: „Weshalb beschränkt man eigentlich die Verwendung von Sperr- und Filterkreisen lediglich auf den Hochfrequenzteil? Auch beim Netzteil haben wir es doch mit einer störenden Frequenz, der Netzfrequenz, zu tun, die wir statt durch die übliche Siebung mit Netzdroffeln und großen Kapazitäten gleichfalls durch einen auf das Netzbrummen abgestimmten Resonanzkreis beseitigen sollten; dabei müßte man entsprechend dem Wesen des Resonanzsperrkreises bedeutend größere Erfolge mit bedeutend kleinerem Aufwande erzielen als mit unabgestimmten Beruhigungsfiebketten!“

Ist diese Überlegung richtig? Nein, denn leider haben wir es bei dem Netzbrummen doch nicht mit einer einzigen Frequenz zu tun, sondern mit einem Frequenzgemisch, d. h. außer dem 50-periodischen Grundton (bei Wechselstrom) ist meist noch ein 100-periodischer Ton vorhanden, dazu gefellen sich zahllose Obertöne verschiedener Stärke, die entweder schon in der Netzleitung vorhanden sind, oder die durch die eisenhaltigen Transformatoren und Droffeln des Netzgeräts neu hinzukommen. Bei Gleichstrom liegen die Verhältnisse nicht anders. Gegen ein solches Frequenz-



gemisch ist aber ein Sperrkreis machtlos; es müßten hier schon so viele Sperrkreise eingesetzt werden, als Störfrequenzen vorhanden sind. Aber praktisch ließe sich das nicht einmal einrichten; denn die mit einem Eisenkern versehenen Drosseln des Netzteils

sind bekanntlich in ihrer Selbstinduktion sehr von dem durchfließenden Gleichstrom abhängig und so würden auch die Sperrfrequenzen je nach der gerade vorhandenen Gleichstromentnahme verschieden sein. H. Boucke.

# Ist die alte Röhre noch gut?

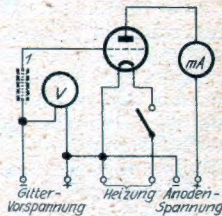
Einfache Messungen, die Spaß machen und viel Geld ersparen

Angenommen, man erbt eine alte 154, 124 oder irgend sonst ein Endrohr aus vergangener Zeit oder eine alte TeKaDe-Röhre, eine regenerierte Röhre oder was es nun sei. Die Röhren sind heil und sollen deshalb noch für einige Zeit im eigenen Empfänger arbeiten. Sind solche Fälle selten? — Nein. Wie aber muß man etwa die Gitterspannung einstellen, damit die Röhre unter den richtigen Bedingungen läuft? (Die Daten zu derartig alten Röhren sind erfahrungsgemäß nicht mehr zu erhalten.) Was also tun? — Eine Kennlinie aufnehmen! Bitte keine Bedenken. Man braucht nur ein einziges Instrument und wenig an Material und Zeit.

Wir machen es nämlich so: Wir schalten die Röhre an die Stromquellen, messen zuerst den Anodenstrom für eine Reihe von Gitterspannungen, die wir nacheinander auf der Gitterbatterie stöpfeln und hernach mit demselben Instrument in der gleichen Reihenfolge die Gitterspannungen, die wir vorher erteilt haben. Überlegen wir uns,

was wir dazu an Material brauchen:

Da ist vor allem das Instrument notwendig, ein Universalinstrument, wie z. B. das Mavometer, mit dem man Strom und Spannung messen kann. Als größter Anodenstrom dürften etwa 30 mA, als höchste Spannung etwa 40 V zu messen sein. (Wer noch Heizstrom und Heizspannung messen will — das ist aber nicht notwendig —, muß noch bis höchstens 0,2 A und bis 5 V messen können.)



Das ist die Schaltung, die uns dazu dient, eine alte Röhre auf Herz und Nieren zu prüfen.

An Stromquellen sind vonnöten: Für die Heizung ein Akku oder eine frische Taschenlampenbatterie. Wer sich erfahren genug dünkt, kann den Heizstrom auch aus dem Empfänger nehmen durch Anschließen an die Heizbuchsen der Endröhrenfassung. Das gilt sowohl für Gleichstrom-, als auch für Wechselstromempfänger. Für die Gittervorspannung: Eine Anodenbatterie oder eine Gitterbatterie. Für die Anodenspannung: Eine Anodenbatterie oder eine Netzanode. Wer Gleichstrom hat, kann über zwei Leitungen auch direkt an das Netz gehen. Der Besitzer von Wechselstrom, der sich an seinem Gerät auskennt, nimmt die Anodenspannung natürlich aus diesem. Sie ist abzunehmen zwischen + und - des Netzteils oder, wenn vorhanden, an den Buchsen für die Entnahme des Erregerstroms.

Wir nehmen die Kennlinie auf.

Nachdem es sich um alte Röhren handelt, machen wir uns natürlich nicht die Mühe, alle Teile, Leitungen usw. schön zusammenzubauen. Wir erleichtern uns die Sache, indem wir einfach die verschiedenen Teile auf der Tischplatte zweckmäßig gruppieren und untereinander mit einiger Sorgfalt verbinden, damit auf jeden Fall Berührungen zwischen blanken Leitungen oder zwischen den einzelnen Teilen selbst vermieden sind. Wie man die Schaltelemente aneinanderschließt, geht aus dem Schaltbild hervor. Der Übersichtlichkeit halber sind hier die Stromquellen nicht mit eingezeichnet, sondern nur ihre Anschlußstellen.

Sobald alles zusammengeschaltet ist, die Röhre an der Anodenspannung liegt, der Höchstwert der Gittervorspannung (z. B. 20 V) gestöpfelt und die Heizung eingeschaltet ist, zeigt das Milliampere-meter den ersten Meßwert an. Wir schreiben ihn auf ein Blatt Papier. Nun geht es so weiter: Wir stöpfeln auf der Batterie, die die Gittervorspannung liefert, von Buchse zu Buchse weiter, so daß der Anodenstrom immer größer wird. Die einzelnen Anodenstromwerte, die das Instrument uns angibt, schreiben wir unter den ersten Wert in der nämlichen Reihenfolge, wie wir von Buchse zu Buchse gehen. Beachten müssen wir bei dieser Messung nur das eine, den Anodenstrom nicht allzu groß werden zu lassen, um die Röhre nicht zu überlasten. Bei Endröhren soll er nicht über 30 mA, bei anderen Röhren nicht über 10 mA ansteigen. Aus dem gleichen Grunde ist es gut, sobald der Anodenstrom über ein gewisses Maß angestiegen ist, die Ablefung des Instruments möglichst zu beschleunigen. Wenn die Anodenströme für alle Buchsen

auf der Gitterbatterie gemessen sind, nimmt man das Instrument aus dem Anodenstromkreis heraus und schaltet es auf Spannungsmessung um. Denn nun werden in genau der nämlichen Reihenfolge, wie vorher, die verschiedenen Spannungen der Batterie gemessen. Der eine Anschluß des Spannungsmessers liegt dabei am plus-Pol der Batterie, der andere wandert von Buchse zu Buchse. Die angezeigten Werte schreiben wir uns in der gleichen Reihenfolge wie die Anodenstromwerte neben diese untereinander. Damit sind wir schon fertig.

Jetzt zeichnen wir die Kennlinie.

Auf gewöhnlichem kariertem Papier zeichnen wir eine waagerechte und eine senkrechte Linie und tragen genau so, wie die Skizze zeigt, den Maßstab ein für die Gittervorspannung und für den Anodenstrom. Die Eintragung der gemessenen Werte geschieht so, daß man von dem gefundenen Gitterspannungswert senkrecht nach oben geht, so weit, bis man die waagerechte Linie kreuzt, die von dem dazugehörigen Stromwert nach links ausgeht. Wenn alle Punkte eingetragen sind, verbindet man sie durch eine mit der Hand gezogene Linie. Was man erhält, ist die Kennlinie. Nun kann es an das Auswerten gehen.

So bekommt man die Gittervorspannung.

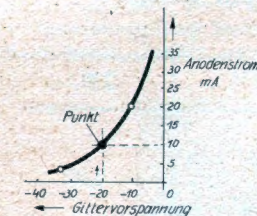
Man geht von der Voraussetzung aus, daß die auf die Röhre auftreffende Gitterwechselspannung in die Mitte des geradlinigen Teils der Kennlinie fallen soll, die links von der senkrechten Linie für die Gittervorspannung 0 verläuft. Es ist somit nur notwendig, das gerade Stück der links liegenden Kennlinie zu halbieren, von dem Mittelpunkt senkrecht nach unten zu gehen und hier die Gittervorspannung abzulesen. Nachdem die Höhe der Vorspannung abhängt von der Höhe der erteilten Anodenspannung, gilt der gefundene Wert natürlich nur für die Anodenspannung, die während der Messung an der Röhre lag.

Und nun noch die Vakuumprüfung.

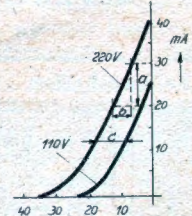
Es ist nicht vollkommen unmöglich, daß unsere alte Röhre während ihrer Lagerzeit Gas gezogen hat. Darum sollte man eine Vakuumprüfung vornehmen, wenn man feiner Sache ganz sicher sein will. Sie ist leicht und schnell durchzuführen: Man schaltet vor das Gitter einen Widerstand mit 1 MΩ und mißt bei irgendeiner Gittervorspannung den Anodenstrom. Hierauf schließt man mit einem Stückchen Draht den Widerstand kurz und beobachtet, ob das Instrument im Anodenstromkreis seinen Ausschlag verändert oder nicht. Wenn das Vakuum gut ist, muß der Instrumentenausschlag der nämliche bleiben. Verändert sich aber der Ausschlag, so ist das Vakuum schlecht, und zwar umso schlechter, je mehr sich der Anodenstrom verändert. Eine Röhre mit schlechtem Vakuum hat aber selbstverständlich keinen Wert mehr, man darf sie herzhaft wegwerfen.

Was man aus Röhrenkennlinien alles herauslesen kann.

Wer mehr wissen will als die Höhe der Gittervorspannung, muß fleißiger sein. Er muß noch eine zweite Kennlinie aufnehmen. Diese Aufnahme geht ebenso vor sich, wie oben. Nur der eine



Links die Kurve, die wir auf Grund unserer Messungen zeichnen und die uns die richtige Gittervorspannung angibt. (Hier etwa acht Volt.) Rechts eine Skizze, die uns lehrt, Steilheit und Durchgriff aus Röhrenkennlinien abzulesen.



Unterschied ist vorhanden, daß wir nun nur etwa die Hälfte Anodenspannung geben dürfen. Auf diese Weise erhalten wir neue Werte und damit eine zweite Kennlinie, wenn wir die Werte eintragen. Aus den Kennlinien lesen wir Steilheit und Durchgriff ab und errechnen uns den inneren Widerstand.

Das ist die Steilheit. Man erhält sie, wenn man die Strecken a und b abmißt (vergl. Abb.), die gemessenen Millimeter umrechnet in die dargestellten Strom- und Spannungswerte und die erhaltene Spannung dividiert in den gefundenen Strom. Z. B.: 10 mA dividiert durch 5 V = 2. Die Steilheit beträgt also 2  $\frac{\text{mA}}{\text{V}}$ .





Der Durchgriff: Man mißt an irgendeiner Stelle den Abstand der beiden Kennlinien  $c$  und bestimmt wie oben den durch ihn dargestellten Wert der Gittervorspannung. Wenn man diesen Wert dividiert durch die Differenz der beiden Anodenspannungen, so erhält man den Durchgriff. Z. B.:  $220 - 110 = 110$  V.  $12:110 = 0,10$ , das sind in Prozenten ausgedrückt: 10%.

Den inneren Widerstand rechnet man sich am besten einfach aus, wenn man den Durchgriff und die Steilheit schon kennt. Es gilt:

$$\text{Innerer Widerstand} = \frac{1000}{\text{Steilheit} \cdot \text{Durchgriff}}$$

Z. B. gemäß den obigen Daten:

$$\text{Innerer Widerstand} = \frac{1000}{2 \cdot 0,10} = 5000 \Omega.$$

## Die aller kleinste Spule hat den neuen Doppel-L-Kern

Daß Eifenkernspulen klein sind, daran haben wir uns schon längst gewöhnt. Wir vergleichen ihre Größe mit der einer Zigaretten- oder Streichholzschachtel, vielleicht auch der eines kleinen Feuerzeuges. Allmählich müssen wir uns aber für solche Vergleiche winzigere Objekte ausuchen; wir sind heute schon so weit gekommen, daß wir den Fingerhut als Vergleichsobjekt heranziehen können.

Der neueste Spulenkern aus Ferrocort-Material hat die Form eines L. Es werden zwei Körper zusammengesetzt, von denen der eine für die Aufnahme des Spulenträgers bestimmt ist, während der andere ihn zu einem geschlossenen Mantel ergänzt. Beide Eifenkerne werden am Trolitul-Körper mit Hilfe von einigen Tropfen Benzol befestigt; es bleibt ein wenig Zehntel Millimeter schmaler Luftspalt zwischen den Kernen.

Der Verwendungszweck dieser neuen Ausführung ist ebenso vielfältig, wie derjenige der bisher gebräuchlichen. Man kann also jede Hochfrequenz- und Audion-Spule damit ausführen, ebenso natürlich Sperr- und Trennkreis-Spulen.

Die Spulendaten sind etwa die gleichen, wie wir sie von den E-Kernen her kennen, ebenso die erforderlichen Draht- und Litzen-Sorten. Die Windungszahlen sind von der Herstellerfirma festgelegt, die Angaben darüber werden jedem Spulenkörper beigelegt.

Es ist natürlich notwendig, für den Mittel- und für den Langwellen-Bereich je eine besondere Spule anzufertigen, wie das ja bei fast allen Eifenkernspulen üblich ist. Trotzdem aber bleibt



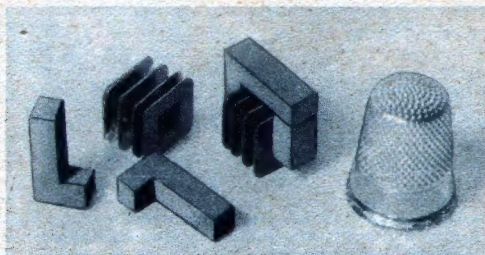
Es wird vorgeschlagen, den neuen Doppel-L-Kern zu kombinieren mit dem bekannten E-Kern, eine sehr vorteilhafte Lösung der Zwei-Wellenbereich-Spule.

die Spule außerordentlich klein und erreicht die Leistungsfähigkeit der bisher gebräuchlichen, besonders auf dem Langwellen-Bereich.

Eine sehr zweckmäßige Kombination ergibt sich, wenn man beispielsweise den E-Kern für den Mittelwellenbereich benutzt, der hier dem Doppel-L-Kern gegenüber noch gewisse Vorzüge besitzt, und für den Langwellen-Bereich den neuen Kern. Man kann die beiden Spulen sehr eng zusammensetzen, man kann sogar den langen Schenkel des einen L-Kernes als Jochstück für den E-Kern benutzen.

Warum eigentlich legen wir so großen Wert darauf, die Spulen immer kleiner zu machen? — Es gibt viele Gründe dafür. Je kleiner die Spule, desto geringer die Gefahr der Streuung, der gegenseitigen Beeinflussung mit anderen Schaltelementen. Je niedriger die Spule, desto eher die Möglichkeit, sie unterhalb der Grundplatte im Empfänger unterzubringen und damit Durchführungen durch die Grundplatte zu sparen. Natürlich spielt auch die Raumfrage an sich eine Rolle. Wir können heute einen Zwei- und Dreikreifer mit diesen kleinsten Spulen fast auf dem gleichen Raum unterbringen, den wir früher für einen einfachen Audion-Empfänger benötigten.

Hans Prinzler.



Kleiner als ein Fingerhut ist die neue Doppel-L-Spule - wiederum ein gewaltiger Fortschritt. (Archivbild.)

## Der Sender (Fortsetzung)

### Die Schaltung des selbstregerten Senders.

Die Erzeugung der hochfrequenten Leistung geschieht in dem Wellenbereich herunter bis zu etwa 1 m durch Rückkopplung. Dabei ist, je nach der Schaltung, die Rückkopplung entweder direkt, induktiv oder kapazitiv (über die Grundlagen dieser Kopplungsarten siehe auch „FUNKSCHAU“, Heft 8 1935, Seite 64).

1. Der Hartley. Das charakteristische Merkmal dieser Anordnung ist der an der Spule abgegriffene Anodenkreis (Fig. 5). Der untere Teil der Spule liefert dabei die Rückkopplungsspannung an das Gitter, der der ganzen Spule parallelliegende Kondensator stimmt sowohl den Gitter- wie auch den Anodenkreis ab. Die Schwingungen setzen umso leichter ein, je kleiner der Durchgriff der Röhre ist und um so kleiner braucht auch der für Rückkopplung abgegriffene Teil 1 der Spule zu sein. Bei den üblichen Röhren liegt dieser Abgriff bei ungefähr einem Drittel der ganzen Spulenlänge.

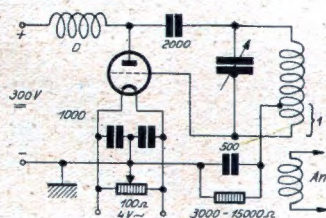


Abb. 5. Mit die häufigste Amateur-Sendeschaltung, der Hartley.

Diese Anordnung ist wohl die einfachste Amateur-Sendeschaltung; sie ist schnell aufzubauen und ergibt bei einigermaßen sorgfältiger Einregulierung ausgezeichnete Resultate. Der Wirkungsgrad und die Stabilität hängen dabei — wie auch für die anderen selbstregerten Schaltungen — weitgehend von der Gittervorspannung ab. Da bei Sendern Gitterstrom fließt, kann man diese Vor-

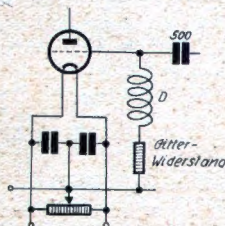
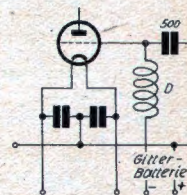


Abb. 6. Die Gittervorspannung kann durch einen veränderlichen Widerstand oder (rechts) durch eine eigene Batterie hergestellt werden.



spannung sehr einfach durch einen in die Gitterleitung geschalteten Widerstand von etwa 3000 bis 15000 Ohm (5 Watt Belastbarkeit) erzeugen (Ohm'sches Gesetz!). Natürlich ist es auch möglich, die Vorspannung einer gewöhnlichen Trockenbatterie zu entnehmen (Fig. 6), wobei jedoch nicht vergessen werden darf, daß durch den Gitterstrom die Batterie schneller verbraucht wird als beim Betrieb im NF-Verstärker. Die bei selbstregerten Sendern üblichen Vorspannungswerte bewegen sich zwischen 10 und 60 Volt bei Anodenspannungen von 150 bis 300 Volt.

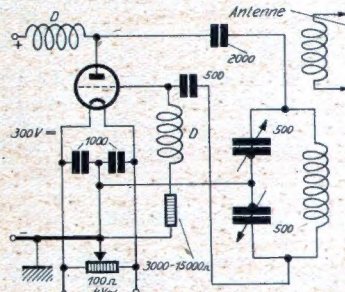


Abb. 7. Eine ebenfalls sehr empfehlenswerte Schaltung, der Colpitts. Hier wird die Rückkopplung durch den Kondensatormittelabgriff erzeugt.

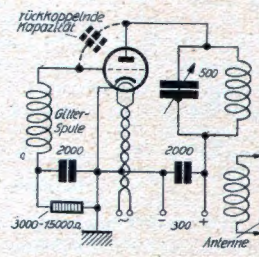


Abb. 8. Beim Huth-Kühn wird die Rückkopplung über die Innenkapazität der Röhre bewirkt.

2. Der Colpitts. Im Prinzip die gleiche Schaltung wie der Hartley, nur daß hier die Rückkopplung nicht durch den Spulen-, sondern durch den Kondensator-Mittelabgriff erzeugt wird (Fig. 7). Praktisch verwendet man hierzu einen der auch für Rundfunk üblichen Zweifach-Kondensatoren.

Diese Schaltung ist außerordentlich stabil und hat gegenüber dem Hartley den wesentlichen Vorteil, daß der konstruktiv schwierig herzustellende Abgriff an der Spule wegfällt.

3. Der Huth-Kühn und der einfache Kristall-Oszillator. Gitter- und Anodenkreis sind hier nicht miteinander gekoppelt, vielmehr geschieht die Rückkopplung kapazitiv durch



die innere Gitter-Anodenkapazität der Röhre. Beim einfachsten Huth-Kühn (Fig. 8) besteht der Gitterkreis aus einer einzigen Spule, die dann mit der (festen) Gitter-Kathoden-Kapazität und der Eigenkapazität der Spule (siehe „FUNKSCHAU“, Heft 6, 1935, Seite 47) einen Schwingungskreis bildet. Der Anodenkreis wird

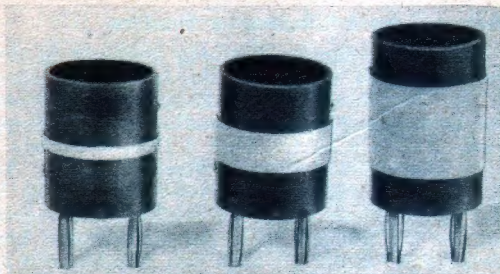


Abb. 9. Ein Satz Spulen für verschiedene Wellenbänder. Die Abmessungen sind:  
80 - m - Band: 40 → 55 Windungen,  
40 - m - Band: 20 → 30 Windungen,  
20 - m - Band: 7 → 10 Windungen,  
Spulendurchmesser 30 mm, Drahtart 0,3 mm zweimal Seide isoliert, Windung an Windung gewickelt.

dann auf die Eigenfrequenz dieses Gitterkreises abgestimmt. Die Eigenschwingung des Gitterkreises muß durch genaues Abgleichen der Windungszahl in den gewünschten Wellenbereich gebracht werden. Beim Amateurlender sind also, je nach der Anzahl der zu befreichenden Bänder, verschiedene auswechselbare Spulen nötig. Fig. 9 zeigt einen Satz solcher Spulen für das 80-, 40- und 20-m-Band.

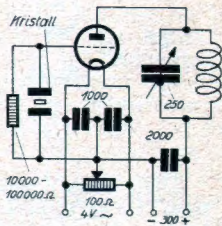


Abb. 10. Schaltung eines einfachen Kristall-Oszillators. Die Größe des Gitterwiderstandes muß durch Versuche herausgefunden werden. Sie hängt ab von der Schwingfähigkeit des Kristalls.

Beim Kristall-Oszillator (Fig. 10) tritt an Stelle der Gitterspule das Steuer-Kristall, ein dünnes Plättchen aus Quarz oder anderen bestimmten Mineralien. Dies hat die Eigenschaft, daß, wenn es zwischen zwei Kondensatorplatten (die Halterung) gebracht wird, als ein Schwingungskreis mit außerordentlich geringen Verlusten und somit mit einer steilen Resonanzkurve arbeitet. Die erzeugte Frequenz hängt dabei hauptsächlich von der Dicke des Plättchens ab<sup>2)</sup>. Aus diesem Grunde geht man mit der Quarzwelle selten unter 80 m und erzeugt die niederen Wellen mit Hilfe der Frequenzvervielfachung.

F. W. Behn.

<sup>2)</sup> Über Eigenschaften, Abmessungen des Quarzkristalls, seine Halterung usw. vergl. FUNKSCHAU 1935 Nr. 28 S. 221 „Der wunderbare Quarz“.

(Fortsetzung folgt.)

## Schliche und Kniffe

### Sehr stabile Montage von Widerständen

Widerstände, die auf keramische Röhrrchen aufgebaut sind, werden von der Industrie manchmal in einer Reihe auf lange Gewindepindeln gezogen, um so einfach und stabil montiert zu werden. Auch dem Bastler ist diese hübsche Methode zugänglich, seit es im Handel geeignete Stäbchen-Widerstände gibt. Diese Art Widerstände läßt sich aber auch senkrecht stehend mit einer langen Schraube auf oder unter dem Grundblech befestigen, was man stets tun wird, wenn es darauf ankommt, der Verdrahtung einen Halt zu geben oder ein besonders fauberes Aussehen zu erreichen.

Wy.

### Wir reinigen Hartgummi und Pertinax

Schwarze Isolierstoffplatten, aber auch die Preßgehäuse von Apparaten und Instrumenten, haben bekanntlich die unangenehme Neigung, infolge von „Fingerabdrücken“ usw. nach einiger Zeit unansehnlich zu werden. Gute Erfolge konnten bei der Reinigung solcher Teile mit einem in Brennpiritus getauchten Lappen erzielt werden.

Wy.

### Einfache Entbrummer

Bei brummenden Wechselstrom-Empfängern werden der Empfänger-Heizwicklung zweckmäßig fogen. Entbrummer (Potentiometer mit 100 Ohm) parallel gelegt. Mit deren Mittelabgriff wird dann jene Leitung verbunden, die bisher an den Mittelanzapf der Heizwicklung führte (meist Erde).

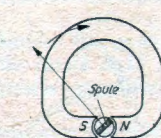
EW

## Drehpul-, Weicheisen- und Hitzdraht-Instrumente - wie sie arbeiten

Bei Durchsicht von Prospekten über Meßinstrumente fällt auf, daß stets mehrere Systeme für Meßinstrumente angeführt sind. Dies wäre an sich nicht so sehr erstaunlich, da ja diese Systeme bereits im Preis große Unterschiede aufweisen. Was aber den Laien verwundern muß, ist die Tatsache, daß Meßinstrumente teilweise nur für eine bestimmte Stromart verwendet werden können. Die diesbezüglichen Angaben zeigen somit, daß das System eines Meßinstrumentes doch eine gewissermaßen „tiefere“ Bedeutung besitzen muß. Welche wichtigen Instrumentenarten unterscheidet man?

Sehr verbreitet ist das Meßinstrument, das mit einer Drehspule arbeitet. Es besteht im Prinzip aus einem ringförmigen Magneten und aus einer Spule, die drehbar angeordnet ist (siehe Abb. 1). Dieses System arbeitet so, daß der zu messende Strom durch die Spule geschickt wird. Die dadurch entstehenden magnetischen Kraftlinien bewirken eine Verdrehung der Spule entsprechend der Stromstärke, von der die Spule durchfloßen wird. Schickt man durch die Spule Wechselstrom, so kann sie den einzelnen Impulsen, die sie zur Drehbewegung in jeweils anderer Richtung veranlassen wollen, nicht folgen, so daß das Drehpul-Instrument nur zur Messung von Gleichstrom geeignet ist.

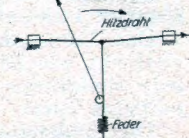
Ein zweites Instrument, das den Bastler interessiert, ist das Dreheisen- oder Weicheisen-Instrument. Bei ihm ist entsprechend Abb. 2 eine Spule fest angeordnet, die von dem zu messenden Strom durchfloßen wird. Das entstehende Magnetfeld zieht das drehbar angeordnete Stückchen Weicheisen in die Spule hinein, um so mehr, je größer der Strom ist, der durch die Spule fließt. Weil diese Instrumentenart nach dem Prinzip des Elektromagne-



Drehpulsystem (nur für Gleichstrom).



Weicheisensystem (für Gleich- und Wechselstrom, aber mit verschiedener Scala).



Hitzdrahtsystem, verwendbar in gleicher Weise für Gleich- und Wechselstrom.

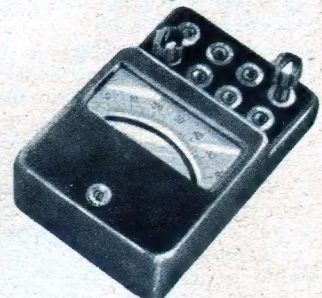
ten arbeitet, behält es seine Wirksamkeit bei Gleich- und bei Wechselstrom gleichermaßen. Weicheiseninstrumente können also zur Messung von Gleich- oder Wechselstrom Verwendung finden. In den meisten Fällen muß jedoch beachtet werden, daß trotz gleicher Stromstärke der Ausschlag bei Wechselstrom ein etwas anderer als bei Gleichstrom sein wird. Bei Verwendung für zwei Stromarten sollen deshalb zwei Skalen vorhanden sein, sofern auf große Meßgenauigkeit Wert gelegt wird.

Als drittes Instrument sei das Hitzdraht-Instrument genannt (siehe Abb. 3). Es benutzt die bekannte Tatsache, daß sich Metalldrähte um so mehr dehnen, je heißer sie werden. Das System besteht demnach im wesentlichen aus einem zwischen zwei festen Punkten ausgespannten Draht, durch den der zu messende Strom geschickt wird. Der Hitzdraht wird durch eine in seiner Mitte angreifende Feder ständig gespannt.

Sobald der Hitzdraht vom Strom erhitzt wird, dehnt er sich aus und gibt damit dem Zuge der Spannfeder nach, die nunmehr ihre Lage verändert. Diese Lagenveränderung ist das Maß für die Stärke des Stromes. Hitzdrahtinstrumente können sowohl für Gleich- als auch für Wechselstrom verwendet werden. J. Groß.

## Neuberger

Vielfach-Instrumente PA/PAW mit 5 bzw. 7 bzw. 8 Meß-Bereichen 500 Ohm/Volt / Eingebaute Shunts



Abstimmeter / Block- u. Elektrolyt-Kondensatoren / Röhrenprüfgeräte / Pick-ups Josef Neuberger / München M 25

### Im nächsten Heft erscheint:

Batterieausführung zum FUNKSCHAU-Volksuperhet, das Tagesgespräch des Bastlers.

Interessante Einzelheiten von den neuen Röhren.

Schadet Unterheizung den Röhren? Ein Streit der Meinungen.

## Bastler, messe mit Gossen-Instrumenten!