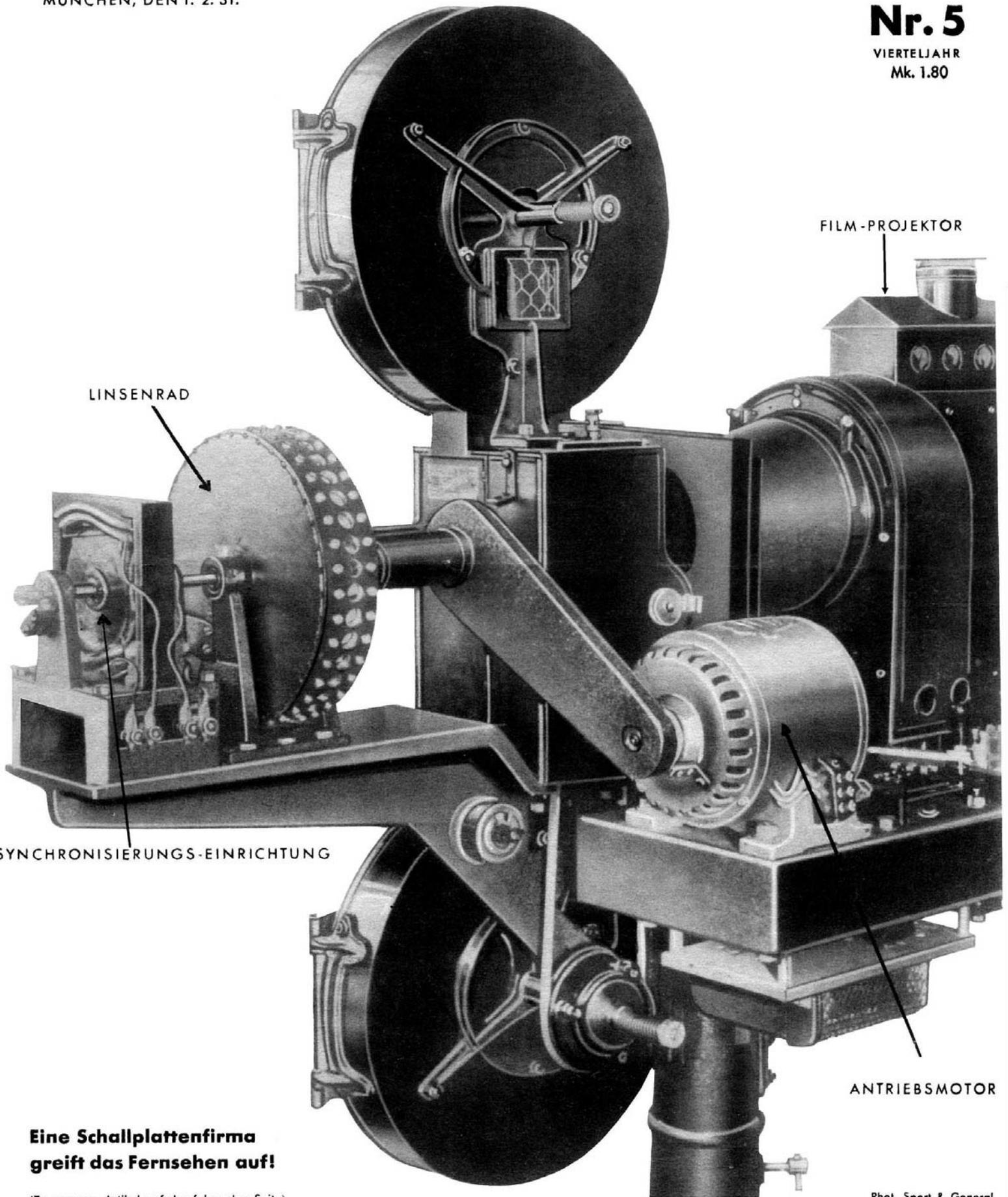


# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 1. 2. 31.

**Nr. 5**

VIERTELJAHR  
Mk. 1.80



**Eine Schallplattenfirma greift das Fernsehen auf!**

(Zu unserem Artikel auf der folgenden Seite)

ANTRIEBSMOTOR

Phot. Sport & General

# Die Stimme seines Herrn läßt das Gesicht seines Herrn fernsehen

Die Sprechmaschinen- und Platten-Gesellschaften haben durch Rundfunk und Tonfilm ungeahnte Größe und Ausdehnung erlangt. Elektrische Wiedergabe hat die Konservemusik so gut wie noch nie vorher gemacht. Wie aber jetzt weiter? Teure Laboratorien, ausgezeichnete Ingenieure und viel Geld steht zur Verfügung; man muß sie ausnützen. Auf der anderen Seite kommt dazu, daß trotz aller Hoffnungen bekannter Fernseherfinder, trotz aller „stillen Weiterarbeit“ die Sache des Fernsehens, soweit sie das Publikum angeht, ganz gründlich stagniert.

Deshalb war es keine so große Überraschung, als die englische Grammophongesellschaft His Master's Voice auf der Ausstellung der physikalischen und optischen Gesellschaft in London mit einem neuen Fernsehsystem auftrat.

Die H.M.V. ging bewußt den durch das Rundfunkwellenband aufgelegten Beschränkungen aus dem Wege und entschloß sich, von der anderen Seite her anzufangen. Erst Fernsehen tatsächlich schaffen, nötigenfalls technisch umständlich, teuer und groß und dann der weiteren Entwicklung das Rundfunk dieses Fernsehens überlassen. Und die Firma hat nicht so unrecht. Vor lauter 9000 Hertz ist das Fernsehen stecken geblieben.

Glimmlampen geben genug Licht für ein großes Publikum. Fernsehen soll aber unterhalten. Um unterhalten zu werden, wollen wir uns die Augen nicht unnötig anstrengen und flimmernde Bildchen betrachten. Also nimmt H.M.V. eine Bogenlampe, läßt deren Licht durch fünf Kerrzellen modulieren, treibt mit einem phonischen Motor ein Spiegelrad an, läßt das Licht der fünf Kerrzellen auf ein Spiegelrad fallen und projiziert ein großes, helles Bild auf einen Schirm.

Auf der Senderseite wird mittels eines Filmprojektors ein Normalkinofilm projiziert auf ein rotierendes, mit Linsen versehenes Rad. Diese Linsen sind so eingeteilt, daß sie innerhalb einer Rotation fünf gleiche Teile des Bildes vollständig abtasten und deren Licht auf fünf Caesium Photozellen werfen. Die Impulse aus den fünf Zellen werden zweimal verstärkt, dann auf Kabel gegeben, am Empfangsort nochmals verstärkt und in die Kerrzellen geschickt. Synchronismus wird erzielt durch Überlagerung der Bildfrequenz mit einer örtlichen Frequenz von 1200, die am Sender ebenfalls zur Anwendung kommt.

Das Resultat ist sehr gut, man kann sogar die Aufschriften auf der in einer Londoner

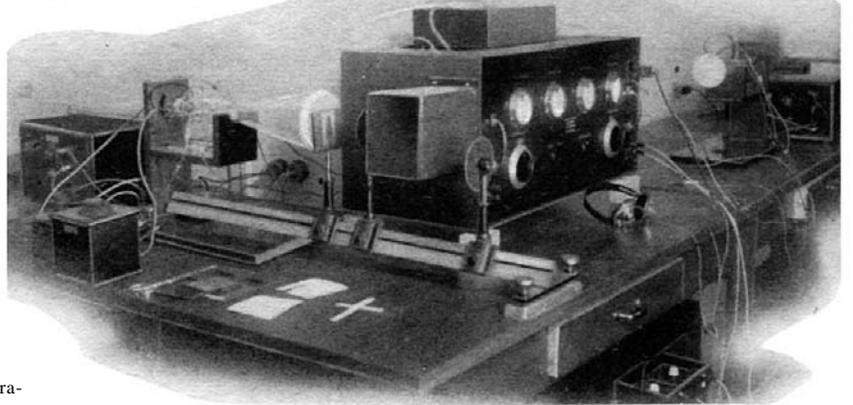
Straße fahrenden Trambahn lesen. Es braucht nicht mehr einer hinter dem anderen zu stehen, um etwas zu sehen. Das Bild ist hell und groß. Es fragt sich nur, wie die H.M.V. diese Laboratoriums-Apparatur, die einer gewissen Umständlichkeit nicht entbehrt, nun marktfähig machen will.

Es werden im ganzen 23750 Bildpunkte pro Bildfüntel übertragen, also im ganzen weit über 100000 Bildpunkte. Das Bild ist daher scharf und klar bis in die letzte Einzelheit.

Daß man besondere Verstärker für die geradlinige Behandlung von einer Frequenz von 23750 braucht, ist klar; daß das Ganze gelungen ist, freut uns, aber das eigentliche Kunststück kommt doch erst: Diese Apparatur, die fünf Kabel braucht, kommerziell auszunützen. Man könnte sich fünf quasi-optische Sender denken, die von einer Zentrale aus ein großes Gebiet mit Fernsehen versorgen. Oder besser mit Fernfilm.

A. A. Gulliland

## GELUNGENE FERNSEH-VERSUCHE MIT BRAUNSCHER RÖHRE



Die Braunsche Röhre im Laboratoriumsaufbau.

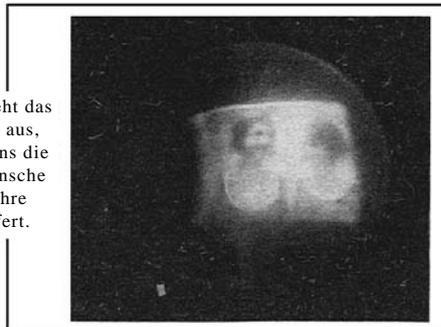
In dem geschlossenen Kästchen, links an den Kraftverstärker angebaut, befindet sich die Photozelle.

Alle Fachleute sind sich darüber einig, daß man die Braunsche Röhre als den Fernsehempfänger der Zukunft bezeichnen muß. — „Ja, aber die Lichtsteuerung ist noch keineswegs gelöst.“ In der internationalen Fernseh-Literatur des letzten Jahres sind zahlreiche Vorschläge, Berichte und Rechnungen zu finden, die nachzuweisen versuchen, daß es überhaupt nichts Besseres gibt, als Braunsche Röhren —, überall aber werden Einschränkungen gemacht; das Re-

Deshalb überraschte es etwas, als Manfred von Ardenne so ganz beiläufig am Tage vor Heiligabend ein paar Herren, Fachreporter, zu sich lud, um ihnen Fernsehversuche mit Braunschen Röhren zu zeigen. Auf dem Schirm einer Braunschen Röhre sah man das bläulich-weiße Bild der beiden jungen Mädchen in Badeanzügen, die uns aus den Fernsehversuchen des RPZ bis zum Überdusse bekannt sind. (Apropos: Wer sind sie eigentlich, die beiden Schönen, die an der deutschen Fernsehentwicklung so lebhaften Anteil haben? Man sollte ihre Namen endlich bekanntgeben, damit wir sie ehrfürchtig neben denen unserer ganz Großen nennen!...)

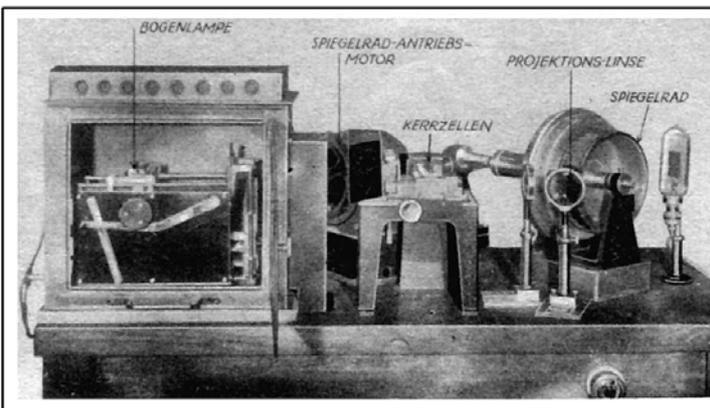
Auf dem Schirm der Röhre also sahen wir ihr Bild, nicht lebend, sondern als Stehbild, da Ardenne weder einen Filmprojektor, noch den Film, sondern nur ein einziges Filmbildchen aus diesem erfolgreichsten Film der vorvorjährigen Produktion zur Verfügung hatte. In der Güte kam diese Übertragung, wenn die Geräte sorgfältig eingestellt waren, der des bekannten Nipkow-Scheiben-Empfängers nahe. Überraschend war ihre außerordentlich große Helligkeit, mit der — gleiches Bildformat vorausgesetzt — die Lochscheiben-Glimmlampen-Bilder nicht verglichen werden können. In der Herstellung der Fluoreszenzschirme sind in letzter Zeit recht beachtliche Fortschritte erzielt worden, und augenblicklich bemüht man sich nur noch, das Nachleuchten zu beseitigen.

Leider war es bei dieser ersten Vorführung, bei der man mit der Braunschen Röhre wiedergegebene Fernsehbilder also tatsächlich sah, nicht möglich, die Bildpunktzahl über den bisher gebräuchlichen und bekanntlich unzureichenden Wert zu steigern, weil nämlich als Sender ebenfalls eine Braunsche Röhre benutzt wurde, deren nachleuchtender Schirm diesem Vorhaben im Wege stand. Das war sehr schade, denn gerade in der weitgehenden Trägheitslosigkeit, die die Anwendung beliebig hoher Bildpunktzahlen zuläßt, liegt der eigentliche Vorteil der Braunschen Röhre. Manfred von Ardenne konnte deshalb nur grundsätzlich zeigen, daß die Braunsche Röhre als Fernsehempfänger verwendbar ist, aber er konnte nicht die Möglichkeiten vorführen, die in diesem Fernsehempfänger wirklich schlummern.



So sieht das Bild aus, das uns die Braunsche Röhre liefert.

zept für die Lichtsteuerung, nach dem alle suchen, scheint noch nicht gefunden. Vielleicht aber läuft auch irgendwo schon ein fabelhafter Fernsehempfänger mit der Braunschen Röhre, und man erfährt nur nichts davon, weil Laboratorien und Industrie in dieser Hinsicht im letzten Jahr sehr vorsichtig geworden sind.



Der große Empfänger, mit dem die Fernsehbilder nach dem Verfahren der Grammophongesellschaft erzeugt werden

Phot. Sport & General

Durch die Anwendung der Braunschen Röhre aber wird der Fernsehempfänger infolge der Möglichkeit erheblich höherer Bildpunkt- und Bildwechselzahlen nicht nur bedeutend leistungsfähiger, sondern er ist auch, da keine beweglichen Teile mehr erforderlich sind, einfacher und billiger zu bauen. Vielleicht ist es nicht zu viel gesagt, wenn man annimmt, daß bei entsprechender Serienfabrikation einmal Braunsche Fernseh-Röhren zu ähnlichen Preisen verkauft werden können, wie die Mehrfachröhren. Da die Röhre aber genau so der wesentliche Bestandteil des Fernsehers sein würde, wie die Mehrfachröhre der des Ortsempfängers, würde man Fernsehgeräte recht preiswert liefern können. dt.

## Der Elektrotaster

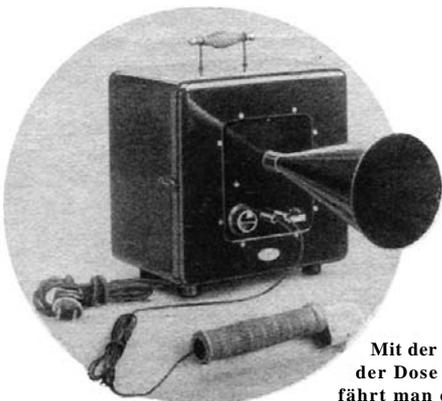
Eine neue Verwendungsmöglichkeit  
des elektrischen Tonabnehmers

Will man einen Schallplattenverstärker auf seine Arbeitsbereitschaft prüfen, so streicht man mit dem Daumen leise über die Nadel; jede Linie der Haut hört man als ein lautes Knacken. Nimmt man an Stelle der Hand ein Blatt Papier, so hört man ein um so lauterer Rauschen, je rauher das Papier ist. Streicht man mit einer polierten Zelluloidscheibe oder mit einer Glasplatte an der Nadelspitze vorbei, so bleibt der Lautsprecher still.

Sehen Sie, lieber Leser, genau so arbeitet ein Elektro-Taster. Wie aus den Photos ersichtlich, besteht diese Apparatur aus einem elektrischen Tonabnehmer, der an den Eingang eines netzgespeisten Röhrenverstärkers angeschlossen ist, und einem Trichterlautsprecher, der mit dem Verstärker-Ausgang verbunden ist. Der Tonabnehmer ist mit einem bequemen Gummigriff versehen und an Stelle der dünnen Stahl-nadel sind zwei geeignete Tast-Spitzen angesetzt, mit denen man Flächen und Körper aller Art abtasten kann. Führen diese Gegenstände irgendwelche Bewegungen oder Schwingungen aus, die man direkt weder mit dem Auge, noch mit dem Ohr wahrnehmen kann, so werden sie von dem Tonabnehmer aufgenommen, vom Verstärker verstärkt und durch den Lautsprecher wiedergegeben. Man hört also ein mehr oder weniger lautes Geräusch, dessen Stärke von der Intensität der Schwingungen, dessen Tonhöhe von deren Frequenz abhängig ist.

Führt der zu prüfende Gegenstand keine Schwingungen aus, soll er vielmehr auf seine Oberflächen-Beschaffenheit untersucht werden, so muß man mit einer der beiden Tastspitzen über dessen Flächen „hinfahren“, um auf diese Weise die ruhende Unebenheit in eine Bewegung umzusetzen, die sich wieder als ein Geräusch bemerkbar macht.

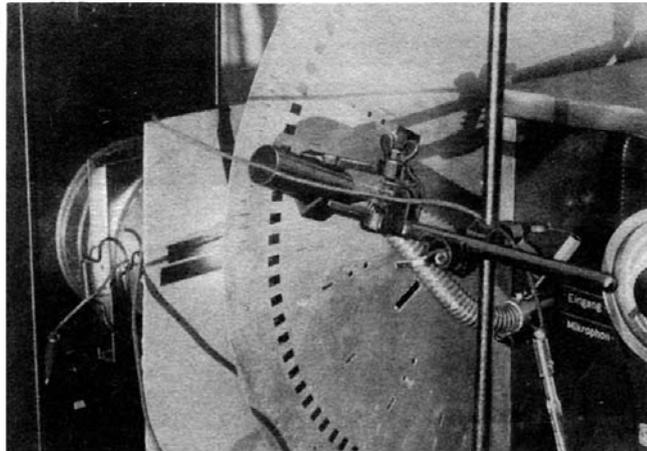
Unser Erfinder hofft, daß der Elektro-Taster in großem Maßstabe für die Prüfung von Werkstoffen und Fabrikaten auf die Güte der Oberflächenbeschaffenheit, von Gebäude- und Maschinenteilen auf Schwingungen und Erschütterungen, von magnetischen und elektrischen Schwingungsfeldern und dergleichen verwendet werden könne. -dt.



Mit der Spitze der Dose überfährt man die zu prüfende Oberfläche

# Die Lautsprecher- membran unter der Zeitlupe

EIN NEUER  
STROBOSKOPISCHER WEG  
ZUR UNTERSUCHUNG VON  
LAUT-  
SPRECHERN



Man sieht die Schlitzscheibe und davor die Photozelle, laboratoriumsmäßig aufgebaut.

Will man die Güte eines Lautsprechers feststellen, so muß man vor allem die Schwingungen seiner Membran genau untersuchen. Dazu können stroboskopische Methoden angewendet werden; der folgende kleine Versuch soll veranschaulichen, wie man stroboskopische Beobachtungen anstellt.

Jemand beschaut den Sekundenzeiger seiner Taschenuhr in der Weise, daß er die Augen wesentlich geschlossen hält, und sie nur immer nach einer Minute für einen kurzen Moment öffnet. Der Beobachter sieht dann den Zeiger offenbar stets an der selben Stelle, in derselben Bewegungsphase, weil dieser zwischen den Beobachtungen gerade einen Umlauf ausführt. Die stroboskopische Wirkung besteht also hier darin, daß ein periodisch bewegter Körper wie ein ruhender aussieht. Wird die Beobachtung jedoch immer nach 61 Sekunden angestellt, so erscheint der Zeiger jedesmal etwas weiter vorgerückt, und das Auge sieht dann eine Bewegung, die viel langsamer ist, als die wirkliche. Diese Versuche würden etwas eleganter verlaufen, wenn sich der Zeiger sehr schnell drehte, wenn die Beobachtungen rascher erfolgten, und wenn sich zwischen Auge und Zeiger eine Scheibe mit einem Schlitz drehte, der dem immer geöffneten Auge in den richtigen Momenten einen Durchblick eröffnet.

Will man nun die Arbeit einer Lautsprechermembran stroboskopisch untersuchen, so kann das am einfachsten auf die folgende Weise geschehen. Die betreffende Membran wird durch eine Maschine zur Schwingungserzeugung, durch einen sogenannten Tongenerator und mit Hilfe eines Kraftverstärkers erregt. Ein passend aufgestellter Scheinwerfer beleuchtet die schwingende Fläche kräftig, und diese wird dann durch eine Schlitzblende absatzweise beobachtet. Die Tourenzahl des Motors, der die Scheibe treibt, läßt sich nach Belieben regeln, und man kann die Membran entweder in irgendeiner festen Stellung, oder in ganz langsamen Schwingungen studieren. Bei tiefen Tönen schlägt die Membran oft einige Millimeter weit aus, im zweiten Fall scheint sie dann gleichsam ruhig zu atmen, wobei sich alles gut beobachten läßt.

Die Abbildung zeigt eine etwas feinere Methode. Hinten auf dem Photo befindet sich eine Lichtquelle, die ihre Strahlen nach vorn schießt. Diese Strahlung geht nun durch eine Lochscheibe, die sich vor dem Projektionsapparat dreht und fällt auf die im Bilde nicht sichtbare schwingende Membran, die vorn in mäßiger Entfernung aufgestellt ist. Bei dieser Einrichtung ist nun die Betrachtung der Membran sehr angenehm und bequem. Es wird ja die Beobachtung nicht absatzweise durch Schlitz vor-

genommen, sondern es wird die in dem dunklen Raum befindliche Membran absatzweise erhellt. Dabei werden ganz dieselben stroboskopischen Wirkungen erzielt, hier kann die Membran von verschiedenen Stellen des Zimmers aus und von mehreren Personen zugleich beobachtet werden. Auch bietet sich gute Gelegenheit, mit der Lupe die stroboskopischen Erscheinungen sehr genau zu studieren.

Der Körper vor den viereckigen Öffnungen ist eine lichtempfindliche Zelle, die absatzweise Strahlen empfängt. Sie entfesselt dadurch Stromstöße, die nach gehöriger Verstärkung die Membran in Schwingungen versetzen, also den Ton liefern. So läßt sich leicht erreichen, daß die Tonfrequenz und die Beobachtungsfrequenz stets genau übereinstimmen, und diese Methode eignet sich daher vorzüglich für Betrachtungen am ruhenden Bild.

Hans Bourquin.



Außer vielen anderen Schaltungen nach Ihren Baumappen, baute ich mir jetzt zum zweiten Male den „Billigen Vierer“. Die erste Schaltung (genau nach Bauplan) funktionierte tadellos, ich zählte ca. 40 Stationen, die tadellos kamen im Lautsprecher (20 m Freiantenne im westlichen Außenbezirk der Stadt).

Nach Ihren mehrmaligen Artikeln über „Differentialrückkopplung“ wurde ich darauf neugierig und baute mir aus einem 500-cm-Kondensator (Hartpapierdielektrikum) einen Differentialkoppler. Die Wirkung ist direkt frappierend, der Kopplungsvorgang äußerst weich und die Lautstärke um ein Bedeutendes größer.

Was Ihre Funkschau anbelangt, so möchte ich nur bemerken, daß ich immer jeden Freitag früh schon auf den Postboten warte, bis er sie ins Haus bringt — eine weitere Erklärung erübrigt sich wohl.

F. E., München.

Jetzt während der Ferien habe ich nach' der E.F.Baumappte Nr. 83 den Volksempfänger gebaut und bin mit seiner Leistung sehr zufrieden. Man muß bei den stärkeren Sendern sogar die Lautstärke etwas drosseln.

H.Z., Berlin-Steglitz.

Ich habe mir nach Ihrem Bauplan den billigsten Schirmgitterdreier gebaut (E.F.-Baumappte Nr. 85) und bin von der Leistung hingerissen. Ich bekomme die schwächsten Sender (wie Kiel, Aachen, Malmö, Kassel) klangrein in den Lautsprecher herein. Die Trennschärfe ist sehr gut. Zu betonen ist noch, daß ich als Antenne die Wasserleitung, als Erde die Federn meines Bettes benutze. Was muß das Gerät erst an Hochantenne leisten? Ich bekam sogar Barcelona und Riga herein. Aber sehr gut. Das Gerät bereitet mir von Tag zu Tag mehr Freude. Das Gerät ist ein Meisterwerk, ich kann es jedermann bestens empfehlen.

R. Z., Würzburg.

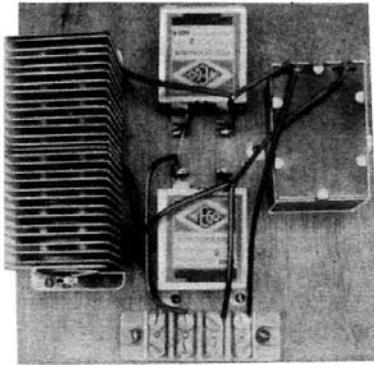
Ich teile Ihnen mit, daß ich während meiner sechs-jährigen Bastlertätigkeit keine Zeitschrift gefunden habe, die mir so zugesagt wie Ihre Funkschau.

H. B., Hamburg.

# Ohne Transformator ans Wechselstromnetz

Ein neuer Spezial-Selengleichrichter für die Erregung dynamischer Lautsprecher

Jeder elektrodynamische Lautsprecher, sofern er nicht mit permanenten Magneten ausgerüstet ist - aber das sind nur sehr wenige -, benötigt einen Erregungsstrom, den man, da es ein Gleichstrom sein muß, dem Gleichstromnetz direkt, dem Wechselstromnetz über einen entsprechenden Gleichrichter entnehmen kann. Gleichrichter dieser Art wurden in der „Funkschau“ häufig beschrieben. Sie bestehen, wenn es sich um einen Lautsprecher mit niederohmiger Topfspule handelt, aus einem Transformator mit einem passenden Trockengleichrichter (Selen- oder Kuprox-Gleichrichter), wenn es sich um einen solchen mit hochohmiger Topfspule handelt, aus einem Transformator mit einer Gleichrichterröhre. In beiden Fällen kommt ein Ausgleichskon-

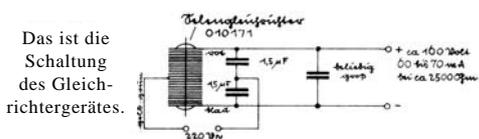


Unerhört einfach wird jetzt ein Gleichrichtergerät zur Erregung dynamischer Lautsprecher.

densator, bei besonderen Ansprüchen an brummfreie Wiedergabe auch noch eine Drosselspule hinzu. Bei den Gleichrichtergeräten für niederohmige Topfspulen wird der Ausgleich des gleichgerichteten, pulsierenden Stromes durch Trocken- Elektrolyt - Kondensatoren besonders leicht gemacht.

Erregungsstrom-Gleichrichter können nicht billig sein, sie werden teuer vor allem durch den Transformator, der eine Leistung von mindestens 20 Watt verarbeiten muß. „Ja, wenn man den Transformator fortlassen könnte!“, wird schon mancher Leser der „Funkschau“ gedacht haben. Aber den Transformator braucht man bei Geräten für niederohmige Feldspulen unbedingt zur Herabsetzung der Spannung, bei denen für hochohmige Feldspulen ebenfalls zur Spannungsanpassung und außerdem zur Heizung der Gleichrichterröhre. Die üblichen Gleichrichterröhren und Trockenplattengleichrichter benötigen also sämtlich einen Transformator.

Bei einem neuen speziell für diesen Zweck hergestellten Selengleichrichter-Element (Nr. 010171 der Süddeutschen Apparate-Fabrik, Nürnberg) ist das nicht mehr der Fall. Dieser Selengleichrichter ist so gebaut,



daß er unter Benutzung einer besonderen Schaltungsart, der sogen. Greinacher-Schaltung, so, wie es die beistehende Schaltskizze zeigt, direkt — also ohne Benutzung eines Transformators — an das 220-Volt-Wechselstromnetz angeschlossen werden kann. Er ist so bemessen, daß er einem dynamischen Lautsprecher mit hochohmiger Topfspule, d. h. mit einer solchen von rund 2500 Ohm, gerade den richtigen Er-

regerstrom liefert; er gibt bei 220 Volt Netzspannung, bei Benutzung von Blockkondensatoren von 1,5 MF und beim Vorhandensein einer Feldspule von 2500 Ohm etwa 160 Volt und 60 bis 70 Milliamp. Da alle elektrodynamischen Standard-Lautsprecher einen Widerstand von etwa 2500 Ohm aufweisen, ist er diesen also günstig angepaßt.

Wie einfach sich ein Erregerstrom-Gerät mit Hilfe des neuen Selengleichrichter-Elementes in der Tat aufbauen läßt, zeigt die Ansicht des provisorisch zusammenmontierten Gerätes, die diesem Artikel beigegeben ist. Der Gleichrichter, drei Kondensatoren, von denen der eine in der Schaltskizze mit „beliebig groß“ bezeichnete 4 MF oder größer sein kann, und die Anschlußklemmen einerseits für das Netz, andererseits für die Feldspule des elektrodynamischen Lautsprechers: das ist die ganze Apparatur.

Welche Vorteile bietet nun der neue Gleichrichter? Zunächst: Fortfall des Transformators, der Geld kostet und den Wirkungsgrad der Anordnung herabsetzt; gedrängtester Aufbau; praktisch unbegrenzte Lebensdauer des Gleichrichters. Der Preis für das Gleichrichter-Element ist naturgemäß erheblich höher, als der für eine Röhre, so daß man also nicht sagen kann, daß man den Betrag für den Transformator völlig erspart. Immerhin spart

man einige Mark, und man hat die Gewißheit, daß eine Erneuerung des Gleichrichters nicht in Frage kommt. Außerdem ist damit zu rechnen, daß der Preis für den Gleichrichter, sowie erst entsprechende Quantitäten hergestellt werden können, beträchtlich gesenkt werden kann. Da man gerade in den Erregerstromgeräten für elektrodynamische Lautsprecher die Röhre als ein unwillkommenes Bauelement ansieht — man machte ja auch bisher fast ausschließlich von Selen- und anderen Trockengleichrichtern, allerdings für niedrige Spannungen und in Verbindung mit einem Transformator, Gebrauch —, ist anzunehmen, daß die Lautsprecherfabriken schnell zu der hier besprochenen Art der Herstellung des Erregerstromes übergehen, so daß der Bedarf an diesen Spezial-Selengleichrichtern ein großer werden dürfte.

Es ist naheliegend, das gleiche Gleichrichtersystem auch für den Bau transformatorloser Netzanoden zu verwenden.

Dabei ist darauf zu achten, daß auch diese Gleichrichter wie übrigens sämtliche Trockengleichrichter eine Temperaturabhängigkeit besitzen. Solange der Gleichrichter noch kalt ist, liefert er eine geringere Spannung, da sein Widerstand dann ein größerer ist. Mit zunehmender Erwärmung nimmt die Spannung zu. Man muß die Anordnung so treffen, daß die vollen Spannungen nicht zu Anfang, sondern erst im betriebswarmen Zustand erreicht werden. An sich ist das Gleichrichter-Element Nr. 010171 für die Verwendung in Netzanoden nicht bestimmt; den experimentierlustigen Bastlern sollte diese Möglichkeit aber wenigstens in Erinnerung gebracht werden, damit sie in dieser Richtung eigene Versuche anstellen können. —dt.

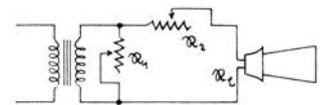
## Eine neue Methode zur Lautstärkeregelung

Ausgesprochene Lautstärkeregelung wurde bisher im allgemeinen lediglich bei der elektrischen Schallplattenwiedergabe verwendet. Die Lautstärkeregelung spielt aber auch beim Rundfunkempfang eine sehr große Rolle, hier vielleicht noch mehr als bei der elektrischen Schallplattenwiedergabe. In Amerika sind die Großempfänger heute wohl samt und sonders bereits mit einer Lautstärkeregelung ausgerüstet. In Deutschland überläßt man es dem Rundfunkteilnehmer, die Lautstärke durch Verändern der Antennenkopplung zu regulieren, eine Methode, die denkbar ungünstig ist, besonders bei langen Wellen, denn bei zu loser Antennenkopplung werden die Seitenbänder und damit die hohen Töne außerordentlich benachteiligt. Es gibt nun Lautstärkereglern, die unabhängig von der Einstellung des Rundfunkempfängers an normalen Rundfunkgeräten arbeiten. Alle haben aber den Nachteil einer Klangverschlechterung.

Eine Methode vermeidet diesen Nachteil. Man arbeitet mit normalen Ausgangstransformatoren. Die Methode beruht darauf, daß man im Ausgangskreis des Transformators, statt dessen auch eine Kombination einer Drossel mit einem Kondensator verwendet werden kann, in Serie mit dem Lautsprecher einen Regelwiderstand schaltet. Vergrößert man diesen, so führt man dem Lautsprecher einen geringeren Betriebsstrom zu und vermindert so die Lautstärke. Würde man jedoch diesen Widerstand allein verwenden, so würde bei kleinen Lautstärken, also großen eingeschalteten Widerständen (der Regelwiderstand muß ja ein Vielfaches an Widerstand des Wechselstromwiderstandes des Lautsprechers  $R_L$  betragen), der Widerstand im Ausgangsteil des Transformators unzulässig groß werden. Man würde also eine starke Benachteiligung gewisser Tonfrequenzen erhalten.

Man kann diesen Nachteil dadurch vermeiden, daß man gemäß Abbildung außer dem Regelwiderstand  $R_2$  parallel zur Ausgangsseite des

Transformators noch einen Widerstand  $R_1$  einschaltet. Vergrößert man  $R_2$ , so muß  $R_1$  verkleinert werden. Bei richtiger gegenseitiger Veränderung der beiden Widerstände kann man immer gleichbleibende Verhältnisse auf der Sekundärseite des Transformators erhalten. Man kann auch für  $R_1$  und  $R_2$  jeweils verschiedene Hochohmwiderstände nehmen, deren Werte man



Die Anordnung der Widerstände für die Lautstärkeregelung.

aus der Tabelle ablesen kann, die man jeweils durch Schalter entsprechend einstellt. Die Zahlen, welche die Tabelle für  $R_1$  und  $R_2$  angeben, stellen dar, um wie viel größer  $R_1$  und  $R_2$  in bezug auf den Wechselstromwiderstand  $R_L$  des Lautsprechers sein müssen. Diesen Widerstand kann man übrigens bei der Industrie jeweils in Erfahrung bringen. Man wird zweckmäßig die beiden Widerstände  $R_1$  und  $R_2$  durch eine gemeinsame Skala regulieren, die man in Lautstärken eicht. Da bei hochohmigen Lautsprechern die diesen zugeführten Betriebswechselströme nicht sehr groß sind, so können als Widerstände in diesem Fall normale Hochohmwiderstände verwendet werden. Dr. Noack.

Tabelle

| Lautstärke | $R_1$    | $R_2$ |
|------------|----------|-------|
| 1 = 10/10  | geöffnet | 0     |
| 9/10       | 10       | 0,2   |
| 7/10       | 3        | 0,5   |
| 1/2        | 2        | 1     |
| 1/4        | 1,3      | 3     |
| 1/6        | 1,2      | 5     |
| 1/10       | 1,1      | 9     |

# Laßt Linien sprechen!

Linien, die uns allerlei erzählen, die uns Zusammenhänge mit einem Blick erfassen lassen, Zusammenhänge, von denen wir uns sonst nur mit recht viel Mühe und Nachdenken ein Bild machen können. — Sehen Sie — „ein Bild machen“ —. Da haben wir's ja! Unwillkürlich sprechen wir von einem Bild, von Linien ...

Doch da ist zunächst die Abbildung 1. Wir sehen zwei Maßstäbe und einen schrägen Strich. Sagt uns nun wohl auch schon diese kümmerliche Zeichnung was?

Wir machen uns die Antwort selbst, indem wir das Bild ein wenig studieren. Da sind auf dem wagerechten Maßstab 0, 1, 2 und so weiter bis zu 10 Meter aufgetragen. Meter? — Die

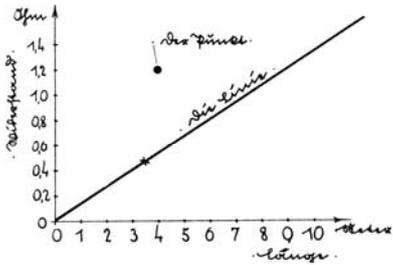


Abb. 1. Eine recht einfache „sprechende Linie“.

Funkschau ist doch keine 10 Meter breit. Natürlich nicht — aber wer verlangt schließlich, daß man jeden Meter in natürlicher Größe darstellt? — Denken Sie sich mal, es gäbe solch einen Fanatiker. — Und der, der wollte dann eine Landkarte von Europa sich zeichnen lassen, — Nicht wahr, man kann ein Meter auch verkleinert aufzeichnen. So ist's da auf dem wagerechten Maßstab von Abbildung 1.

Und nun die senkrechte Einteilung. Da steht? 0, 0,2 0,4 usw. Ohm. „Ohm“, das ist das Maß für den elektrischen Widerstand.

In der Abb. 1 ist außer Linie und Maßstäben ein Punkt zu sehen. Wir widmen jetzt diesem Punkt unsere ganze Aufmerksamkeit. Der Punkt liegt genau über der Stelle, die zu 4 m gehört. Offenbar hat der Punkt mit den 4 Metern etwas zu tun. Dann aber liegt der Punkt außerdem in der gleichen Höhe, wie die 1,2 Ohm, die an dem senkrechten Maßstab angeschrieben stehen. Die 1,2 Ohm stehen deshalb auch in einer Beziehung zu dem Punkt.

4 Meter, 1,2 Ohm — der Punkt sagt uns, daß 4 Meter eines bestimmten Drahtes 1,2 Ohm Widerstand aufweisen.

Der Punkt sagt nicht gerade sehr viel. Dafür ist die Linie gesprächiger. Von dieser Linie können wir uns zunächst mal irgendeinen Punkt oder auch beliebig viele Punkte herausgreifen — und jeder dieser Punkte gibt uns einen bestimmten Zusammenhang zwischen Länge und Widerstand. Da habe ich z. B. einen Punkt der Linie durch ein Kreuz markiert. Der gehört zu 3,5 Meter und zu 0,466 Ohm.

Die Linie aber sagt uns noch mehr. Sie gibt uns nicht bloß die zusammengehörigen Wertepaare. Sie vermittelt vielmehr einen klaren Einblick in die ganzen Verhältnisse. Wir sehen deutlich, wie Länge und Widerstand mitein-

ander verknüpft sind. Die Linie ist gerade. Zu jedem Meter gehört also immer wieder der gleiche Widerstand. Der Draht, um den es sich hier handelt, muß also recht gleichmäßig sein.

### Nun ein anderes Bild:

Nämlich die Abb. 2. Diese Zeichnung gibt uns einen Einblick in das elektrische Verhalten einer Glühlampe.

Da ist vor allem wieder die Zusammengehörigkeit zweier Werte. Der markierte Punkt gibt uns z. B. an, daß zu der Nennspannung von 110 Volt ein Strom von 0,14 Amp. gehört. Es handelt sich also offenbar um eine Lampe, die  $110 \times 0,148$  — d. h. ungefähr 14 Watt — aufnimmt.

Die Kurve steigt in der Nähe von dem markierten Punkt recht flach an. Damit will uns die Kurve sagen, daß der Strom durch die Lampe bei Spannungsschwankungen um 110 Volt herum sich nur verhältnismäßig wenig ändert. Steigt die Spannung auf 130 Volt, d. h. um fast 20%, so geht der Strom von 0,148 Amp. nur auf 0,154 Amp. hinauf. Das sind noch nicht einmal 5%. (Die Kurve aber teilt uns andererseits auch mit, daß die stromausgleichende Wirkung der Metallfadenlampe bei Spannungen, die wesentlich unter der Nennspannung liegen, sehr viel geringer ist.)

Der Gesamtverlauf der Kurve möchte uns auch gern was mitteilen. Wir brauchen nur richtig aufzumerken: Wir sehen, wie die Linie erst steil ansteigt und dann allmählich immer flacher wird. Das will uns sagen, daß kleine Spannungen unverhältnismäßig viel Strom durch die Lampe hindurchdrücken, daß der Widerstand der Lampe für geringe Spannungen also viel, viel kleiner ist als für hohe Spannungen.

**Unsere Leser wünschten vielfach wieder einmal eine Einführung in die Kunst, Kurvendarstellungen zu lesen und zu verstehen.**  
Hier ist sie.

Selbstverständlich gibt die Kurve auch zu erkennen, daß der Strom dann Null wird, wenn keine Spannung an der Lampe vorhanden ist.

### Eine Röhrenkennlinie.

In Abb. 3 haben wir sie. Der wage rechte Maßstab bezieht sich auf die Gitterspannung, der senkrechte Maßstab auf den Anodenstrom.

Warum die Gitterspannung — entgegen dem, was wir von den wagerechten Maßstäben von Abb. 1 und 2 gewohnt sind —, nach links statt nach rechts aufgetragen wurde? — Wir brauchen nur genauer hinzusehen. Die Zeichnung sagt uns schon, weshalb das so ist! Wir sehen dort vor jeder Voltzahl ein Minuszeichen. — Sie wissen doch: Negative Gitterspannung (Positive Gitterspannungen sind ja verpönt!), — Nach rechts haben wir bisher die positiven Werte gemessen. Minus ist das Umgekehrte von Plus. Genau so, wie Links das Umgekehrte von Rechts. Wenn also „Rechts“ dem Plus entspricht, dann muß ganz zwangsläufig „Links“ zu Minus gehören.

Die Kennlinie will übrigens inzwischen längst damit beginnen, von sich ein wenig was auszuplaudern. Sie sagt vor allem einmal, daß sie zu 100 Volt Anodenspannung gehört, weil's im Bild ja so dabeisteht. Dann erzählt die Kennlinie, daß kein Anodenstrom zustandekommen kann, wenn die Gitterspannung mehr als 6 Volt negativ wird. (Natürlich gilt das unter der Voraussetzung: 100 Volt Anodenspannung). Weiter läßt die Linie deutlich erkennen, daß mit abnehmender negativer Gitterspannung der der Anodenstrom erst schwächer und dann allmählich steiler ansteigt.

Ungefähr im Bereich von —3 bis 0 Volt gehört zu jedem Volt Gitterspannungsänderung immer wieder so ziemlich dieselbe Anodenstromänderung. Wir verfolgen das: Änderung der Gitterspannung von —3 Volt auf —2 Volt gibt einen Anodenstromanstieg um etwa 2,8 mA. Weitere Änderung der Gitterspannung von —2 auf —1 Volt gibt eine Anodenstromerhöhung von 3 mA, und das Zurückgehen der Gitterspannung von —1 auf Null Volt macht wiederum 3 mA. aus. In diesem Gitterspannungsbereich von —3 bis 0 Volt entsprechen sich Gitterspannungs- und Anodenstromänderung genau. Die Linie sagt uns das — recht eindringlich sogar — dadurch,

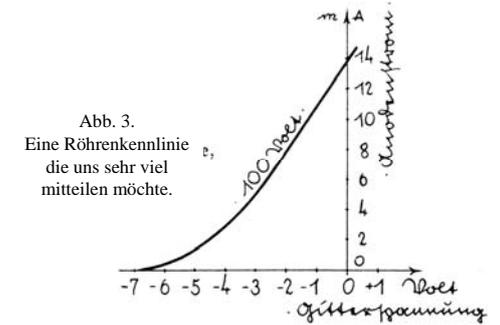


Abb. 3. Eine Röhrenkennlinie, die uns sehr viel mitteilen möchte.

daß sie in dem genannten Bereich geradlinig verläuft. Nur haben wir das nicht sofort richtig begriffen und mußten deshalb die Angelegenheit vorher noch Punkt für Punkt betrachten.

### Porträtiert der Wechselstrom.

Wechselstrom — da gehen die Elektrizitätsteilchen in den Drähten hin und her, hin und her jede Sekunde fünfzigmal im Lichtnetz und in den Antennen so ganz rund eine Million mal. Und das soll man aufzeichnen können?

Wir denken ein wenig daran, wie der Wechselstrom fließt. Jetzt gerade ist er Null, im nächsten Augenblick gehen die Elektronen in der einen Richtung. Dann kehren sie wieder um. In dem Moment, während sie kehrt machen, bewegen sich die Elektronen gerade weder vorwärts noch rückwärts. In diesem Augenblick also ist der Strom wieder Null. Dann beginnt der Marsch in entgegengesetzter Richtung. Die ganze Sache geht natürlich nicht direkt ruckweise, sondern der Strom beginnt vom Umkehraugenblick an erst allmählich anzuwachsen, um dann allmählich — bis zum nächsten Umkehraugenblick — wieder bis auf Null herunterzugehen.

Abb. 4 zeigt uns den porträtierten Wechselstrom. Der senkrechte Maßstab gibt uns die Möglichkeit, für jeden Augenblick die zugehörige Stromstärke abzulesen, der wage rechte Maßstab ist der Zeit entsprechend eingeteilt — natürlich nicht in Wochen, Monate oder Jahre, sondern in geringe Bruchteile von Sekunden, weil ja doch der Wechselstrom so rasch hin und her geht.

Die Abb. 4 sagt uns, wenn wir sie aufmerksam betrachten, noch viel, viel mehr, als das, was ich weiter oben aufgeschrieben habe. Und sie sagt uns alles doch weit klarer. Es ist wirklich eine Freude hinzusehen, wie der Wechselstrom da ansteigt und abfällt, wie er positiv und negativ wird. F. Bergtold.

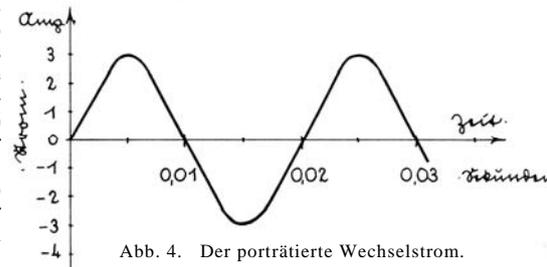


Abb. 4. Der porträtierte Wechselstrom.

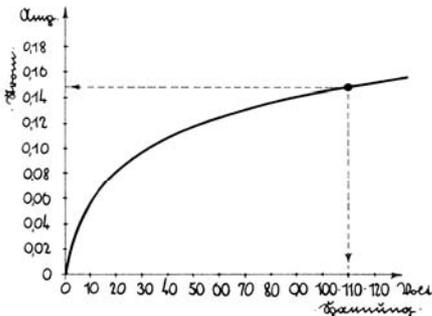
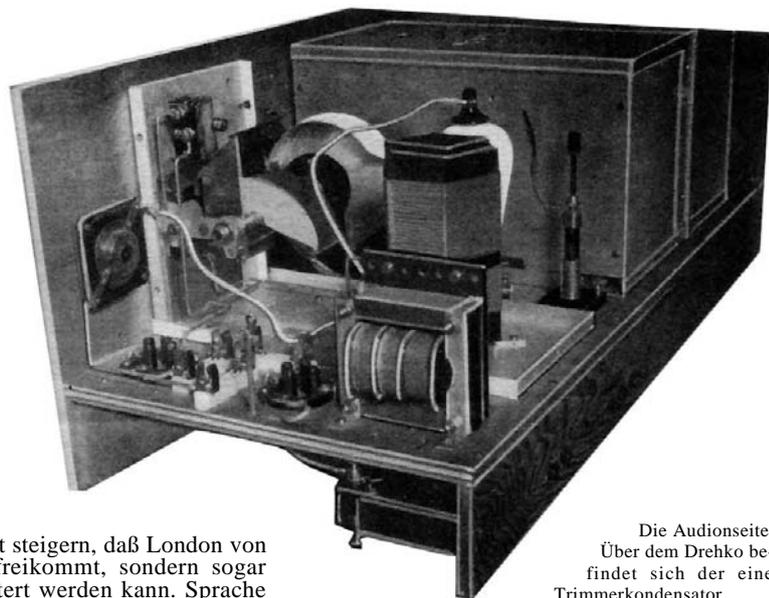


Abb. 2. Diese Linie erzählt uns von einer Metallfadenlampe.

# Bandfilter-Kraftempfänger



Die Audionseite. Über dem Drehko befindet sich der eine Trimmerkondensator.

## Das vorliegende Gerät stellt das Endresultat einer einjährigen Arbeit

mit den verschiedensten Modellen vor, und zwar einer Arbeit, die sich nicht nur auf primitives Anhören beschränkte, sondern bei der jede einzelne Erscheinung einer gründlichen Messung unterzogen wurde. Das Gerät ist groß, nicht billig, und liefert nur Kopfhörerlautstärke, setzt also das Vorhandensein eines entsprechenden guten NF-Verstärkers voraus. Es erfordert peinliches Arbeiten, peinliche Abgleichung, braucht eine mittelgute Außenantenne, braucht sogar Sorgfalt beim Abstimmen, aber — wenn man einen sehr guten Gegentakter und einen sehr guten Dynamischen schon hat, ist es der Empfänger, der beste Empfangsleistung gestattet. Es gibt tadellose Trennung auch von einem sehr starken Ortsender ohne jedes Durchsprechen.

ktion einfach soweit steigern, daß London von Stuttgart nicht nur freikommt, sondern sogar der Pfeifton ausgefiltert werden kann. Sprache ist dann gerade noch verständlich. Mehr kann man an Trennschärfe nicht verlangen, um so mehr, als ein Durchsprechen eines starken Ortssenders, wie im letzten Aufsatz über Trennschärfe-Probleme gezeigt wurde, kaum vorkommen kann. Bei Straßburg ist eine Trennung bis auf ein beliebig enges Band, unterhalb 5000 Perioden, ohne weiteres möglich. Die Reinheit ist wie gesagt vollkommen, durch die angewendete Gleichrichterart bekommt man auch bei kleinsten Spannungen tadellose Gleichrichtung. Fehler im NF-Teil und Lautsprecher zeigen sich unnachlässig, natürlich auch die beim Sender. Im übrigen ist der Gleichrichter unempfindlich gegen den Modulationsgrad des Senders, auch neunzigprozentig durchgesteuerte Sender, die es vorläufig noch gar nicht gibt, können verzerrungsfrei aufgenommen werden.

Das Gerät besteht zufolge der

### Schaltung

Abb. 1 aus einer SG-Stufe mit Transformator-Kopplung. Die Stufe gibt — gemessen — eine

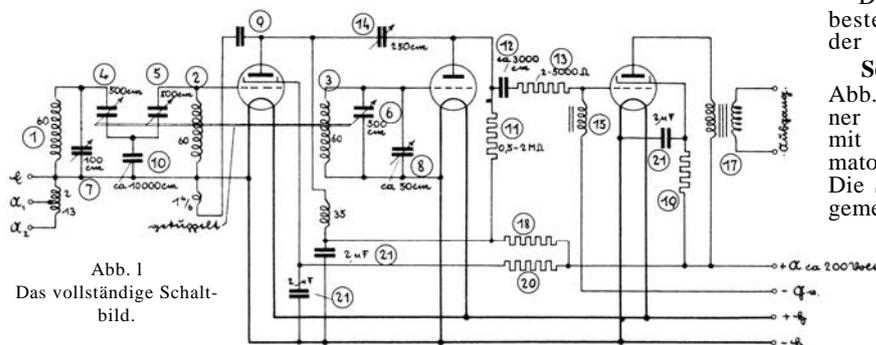


Abb. 1 Das vollständige Schaltbild.

Der Empfangsgleichrichter arbeitet tadellos geradlinig, unterdrückt keine Bässe, bringt aber hohe Lagen ohne Verzeichnung. Es gibt eine Reihe Gegentaktverstärker, die auf normale Audione zugeschnitten sind, die zum Bumsen neigen. Ein solcher Verstärker arbeitet mit dem vorliegenden Gerät ausgesprochen hart und unangenehm. Der Verstärker muß Bässe bringen, so wie sie vom Gleichrichter angeliefert werden, und darf nicht für tiefe Lagen besonders hohe Spannungen verlangen.

Die Trennschärfe ist sehr weitgehend regelbar. Z. B. konnte in 50 km Abstand von Stuttgart dieser von Graz getrennt werden, wobei noch Töne von unbedingt 6000 Perioden festgestellt wurden. Andererseits läßt sich die Se-

lung rund siebzigfache Spannungsverstärkung. Der Gleichrichter arbeitet mit hohem Außenwiderstand und arbeitet direkt auf eine dritte Röhre, die als NF-Verstärker wirkt und im folgenden als Anpassungsröhre bezeichnet wird. Es kann nämlich hinter das Audion kein üblicher Trafo geschaltet werden, weil deren Primärwiderstände alle zu klein sind und Baßverlust geben würden.

Nun findet aber normalerweise in einem Eingangstrafo eines NF-Verstärkers eine mindestens vierfache Spannungserhöhung statt, die bei uns wegfällt. Nimmt man als Anpassungsröhre eine Eingitterröhre, so wird die Gesamt-empfindlichkeit der Anlage kaum ausreichen, mit mehr als zwei bis drei — ganz starken — Stationen die Endstufe auszusteuern — ich nehme dabei als unterste Leistung eine 1,5 Wattstufe an —, wenn man die Endstufe direkt an die Ausgangsklemmen des Empfängers schaltet. Voraussetzung ist dabei, daß die Endstufe selbst einen Eingangstrafo 1 : 6 besitzt. Praktisch gesprochen heißt das: Will man den Empfänger mit seinen Ausgangsklemmen an die Primärseite des Zwischentrafos des Gegentaktverstärkers schalten, so kommt man mit einer EG als Anpassungsröhre nicht aus. Man braucht dann eine Schirmgitterendröhre, und zwar die kleine RES164d, die für sich einen Anpassungstrafo bekommt, der ihren Innenwiderstand an den Widerstand der Primärseite des Gegen-

taktertrafos anpaßt. Wünscht man nur kleine Zimmerlautstärke und nimmt einen hochempfindlichen Lautsprecher, z. B. einen der neuen Isophone, so kann man den Lautsprecher direkt an den Anpassungstrafo schalten.

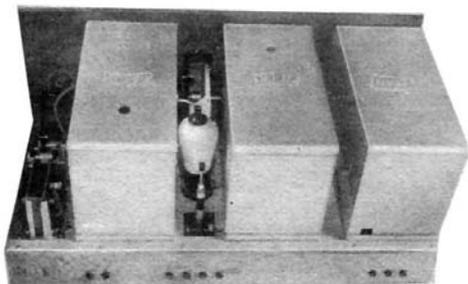
Man kann nun auch die Eingitterröhre behalten, sogar ein niedrig verstärkendes altes Modell nehmen, und den Empfängerausgang auf den üblichen Verstärkereingang, also vor die erste NF-Stufe, schalten. Man hat dann insgesamt drei NF-Stufen. Empfangstechnisch bringt dies keine Übelstände mit sich, wie etwa ungünstiger Störprozentsatz usw. Nur praktisch muß man sehr auf Mikrophoneffekte durch den Lautsprecher achten und alles pikfein auf Gummi stellen. Auch mit den Netzleitungen eines Netzgerätes muß man vorsichtig sein, um keinen Brummer aufzunehmen. Die im Gerät benötigten Teilspannungen werden alle im Gerät selbst erzeugt, man hat also nur einen +A-Anschluß. Heizung wurde durch Gleichstrom vorgesehen. Erstens macht dies keine Schwierigkeit, zweitens bringt es eine tadellose Freiheit von Netzton und sonstigen Geräuschen. Die Anodenspannungen werden aus einem Netzgerät entnommen, das mindestens 180, besser 200 bis 220 Volt muß abgeben können.

Das wären so die Äußerlichkeiten, an Details ist folgendes zu beachten: Vor der SG-Stufe liegt das Bandfilter, zwei abgestimmte Kreise. Beide Kreise sind kapazitiv gekoppelt, und jeder für sich komplett abgeschirmt.

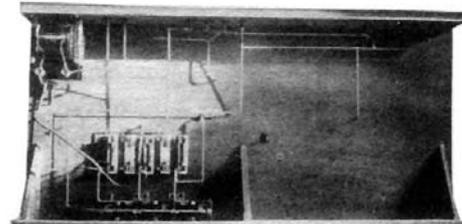
### Die Spulen

des Bandfilters sind auf Rippenrohr gewickelt, wobei die angebenen Maße einzuhalten sind. (Siehe Blaupause.) Die Antenne ist besonders lose angekoppelt und besitzt zwei Anschlüsse, einen davon mit nur zwei Windungen, für größte Trennschärfe und starke Sender, die sonst zu laut einfallen. Rippenrohr ist bei Troilithändlern zu bekommen. Im Notfall tut es auch rundes Pertinaxrohr (ca. 5 cm Durchmesser) mit aufgesetzten Stäbchen, wie sie früher Ranke verwendet hat, nur muß man genaue Stäbchen verwenden, damit die Spulen nicht allzusehr verschieden ausfallen.

Auf lange Wellen wurde verzichtet. Einmal läßt sich ein Umschalttrafo für Bandfilter selbst mit gutem Werkzeug nur mit einem sehr weiten Gewissen bauen, dann kommt der Wunsch nach langen Wellen auch gar nicht auf. Die Trenn-



Die Rückseite mit den Panzerkästen



Ein Blick unter das Gerät zeigt die liegend montierte Drossel und die Überbrückungsblocks.

schärfe kann nach Belieben einreguliert werden, und die atmosphärischen Störungen sind auch recht gering, was ja schon Bergtold begründet hat<sup>1)</sup>. Eingetauscht wurde dafür größere Empfindlichkeit und größere Steilheit der Kurvenflanken der Abstimmkurven. Das heißt: bei gleicher Reinheit kann mit einfachen Trafos eine wesentlich größere Trennschärfe erreicht werden, als mit Umschalttrafos.

Über die Abmessungen der Spulen und Wicklungen unterrichtet die Blaupause. Hier soll nur betont werden, daß man die Wicklungen nicht nur auf Sechstelwindungen genau gleich machen soll, sondern daß auch die Wicklungslänge genau gleich sein muß. Man darf also nicht eine Spule eng wickeln und die andere loser, so daß sie vielleicht 1 mm länger wird. Ich habe mir so geholfen, daß ich nicht allzu dicht wickelte, und nachträglich die Wicklungen nach der Schublehre zusammendrückte, bis sie genau gleich lang waren. Die Endwindungen wurden dann mit je einem Tröpfchen Aceton auf den Trolitrippen festgeklebt und so können sich die Spulen nicht mehr verändern. Bei Bandfiltern hängt Hab und Gut und Seligkeit von der Spulengleichheit ab. Da alle drei Drehkos gekoppelt sind, gilt dasselbe auch für den Audiontrafo.

Die Antennenwicklung ist entgegengesetzt gewickelt wie die Hauptwicklung bei Trafo Pos. 1. Bei Pos. 2 sind  $1\frac{1}{6}$  Neutrowindungen vorgesehen, die im gleichen Sinne wie die Hauptspule gewickelt werden. Das Ende der Neutrowicklung geht nicht an eine Klemmschraube, wie die anderen Wicklungen, sondern direkt an die Fußklemme des Neutrodons. Abb. 2 zeigt dies deutlich. Bei Pos. 3 ist die Primärseite wiederum entgegengesetzt zu wickeln wie die Hauptwicklung; wenn man das falsch macht, setzt die Rückkopplung nicht ein.

Verwendet wird 0,6 mm Doppelbaumwolldraht, der läßt sich am schönsten drücken. Als Klemmen nimmt man einfache Montageschrauben, an deren Köpfe man die Drähte lötet. Der Sitz der Klemmen geht aus der Spulenzzeichnung in der Blaupause hervor. Man montiert die Spulen mit Winkelchen aus Aluminium. Mußte man die Spulen schon sehr genau herstellen, so sind sie auch genau zu montieren. Man reißt die Bohrlöcher peinlich an. Denn versetzt man eine Spule um ein paar Millimeter, so ist ihre Eigenkapazität durch die veränderte Lage zu den Panzerwänden auch verändert und der Synchronismus der Abstimmung klappt nicht mehr.

Dasselbe gilt für die Montage der

### Drehkos.

Ich habe auf Holz gebaut, und empfehle das nicht zur Nachahmung, ich werde auch wieder zu Trolit übergehen und dieses sogar mit 15-mm-Winkelisen versteifen. Die Drehkos sind direkt gekoppelt, müssen also Präzisionsstücke sein. Ich habe das teure Modell der NSF's verwendet. Auf der Funkausstellung zeigte eine Apparatfirma zwar vier gekoppelte billige NSF's, aber ich habe trotzdem kein großes Zutrauen dazu. Die Drehkos bezieht man (evtl. direkt von der Fabrik) abgeglichen auf gleiche Kapazität. Sie werden so montiert, wie die Photos

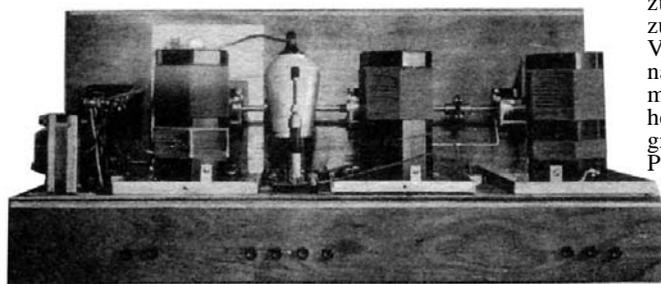


Abb 2. Die Panzerkästen sind abgenommen. Man erkennt die Spulen und vor allem die Neutralisierungswindungen.

zeigen, also an die Vorderplatte, die sich im Laufe der Zeit natürlich nicht verziehen und plan sein soll. Die Drehkos selbst werden unmittelbar auf das Trolit gesetzt, sonst passen sie nicht zum Trommeltrieb.

Der Einfachtrommeltrieb mit Feineinstellung, auch von NSF, kann nicht an der Vorderplatte befestigt werden, er muß auf die Grundplatte geschraubt werden, da er eigentlich nicht auf die großen Drehkos gemünzt ist. Aus diesem Grunde darf die Vorderplatte auch nicht stärker sein als 6 mm.

Die Drehteile von Pos. 4 und 5 dürfen nebenbei auch noch den Panzer nicht berühren, die Drehteile der Trimmer dürfen dies, und zwar von Pos. 7 so gut wie von Pos. 8. Der Drehteil von Pos. 6 ist ja an sich auch geerdet, muß aber der Montage wegen auf dem Trolit sitzen.

Wie die Panzerkästen, normale große Radixkästen, auszuschneiden sind, zeigen die Photos. Wie gesagt: Die Drehteile von Pos. 4 und 5 müssen isoliert sein, also auch Achsschlitz weit genug machen!

Die Trimmer: In den Photos besitzt der zweite Kreis einen Trimmer, einen kleinen Drehkondensator zur Korrektur. Das zeigte sich als unpraktisch, vielmehr bekommt laut Schaltung Abb. 1 der erste Kreis einen Trimmer Pos. 7 von 100 cm Maximalkapazität von außen bedienbar, nicht auf der Grundplatte. Das kleine Sabamodell ist recht gut dazu geeignet. Pos. 8 ein ebensolcher, dem man aber jede zweite Statorplatte abreißt, ebenso jede zweite Rotorplatte abschraubt, er hat dann nur noch je drei Platten. Wird dann grade richtig, dient zur Bändeinstellung.

### Von den übrigen Einzelteilen.

Das Neutrodon, in seiner Wirkung in einem besonderen Aufsatz erläutert<sup>2)</sup>, ist ein Radix Mikrodon, Montage geht aus der Blaupause hervor. Bei den Panzerkästen müssen nicht nur die Stirnseiten Ausschnitte und die Langseiten Schlitz bekommen, vielmehr müssen auch die Falze der Stirnseiten von Boden und Deckel ausgebrochen werden, sonst sitzen die Kastensirnseiten nicht flach auf der Vorderplatte. Man sieht das ja ohne weiteres, wenn man die Trimmer montiert.

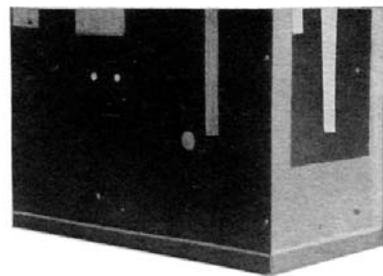
Als Grundplatte habe ich Holz verwendet. Die Böden der Panzer wurden darauf festgeschraubt, eine durchgehende Montageschraube, in der Blaupause mit „h“ bezeichnet, dient als Erdanschluß. Hat man das Werkzeug dazu, so empfehle ich unbedingt einen Eisenrahmen, Winkelisen, auf den man als Grundplatte eine starke Aluminiumplatte schraubt. Das gibt den solidesten Bau und spart durchgehend die —H-Leitung. Nur die Vorderplatte muß der Isolation wegen aus Trolit sein.

Die HF-Seite wäre nun erledigt, der RK-Kondensator hat übliche 250 cm. Differentialrückkopplung ist nicht nötig, die Rückkopplung läuft genügend sanft herein.

Der Widerstand Pos. 11 hat für eine RE034 0,5 Megohm, für die leisere 054 volle 2 Megohm, vorausgesetzt sind 200 Volt Anodenspannung. Die Rückkopplung paßt unter diesen Umständen gerade. Im übrigen ist die Größe des Widerstandes nicht kritisch. Pos. 12 gibt eine Möglichkeit der NF-Beeinflussung. Man braucht bei einem sehr guten Verstärker maximal 3000 cm.

Schlechtere Verstärker brauchen bis zu 10000 cm, um Bässe durchzulassen. Benutzt man zu einem sehr guten Verstärker einen Dynamischen, so kann man bis auf 1000 cm herabgehen und erhält größere Lautstärke. Pos. 13 hat nicht mehr als 5000 und nicht weniger als 2000 Ohm, ist dazwi-

<sup>2)</sup> „Leistungssteigerung der Schirmgitterröhre“, Funkschau 1930 S. 398.



Wie die Ausschnitte in den Panzerkästen anzubringen sind.

schen aber unkritisch. Gebraucht wird dieser Filos wegen der Rückkopplung, die sauberer einsetzt.

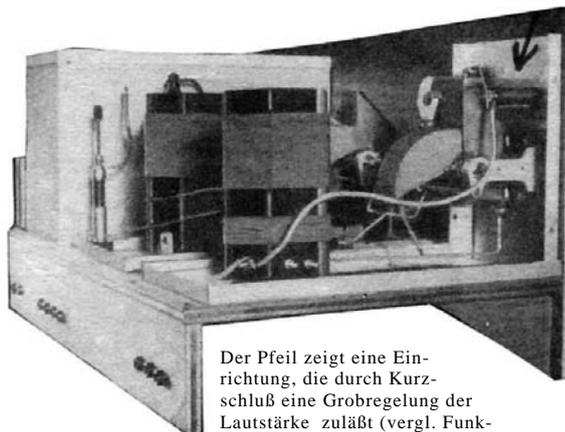
Wesentlich ist die Gitterdrossel Pos. 15. Bitte nichts extrem Billiges und dann kommen und sagen: „Ich hab' keine Bässe und die RK tut auch nicht!“ Ich habe eine Körtingdrossel verwendet. Sie ist nicht gerade billig, sie ist aber der angelieferten Niederfrequenz, die tatsächlich nur aus HF-Halbwellen niederfrequent schwankender Amplitude besteht, weitaus besser gewachsen als andere billigere Fabrikate.

Die Montage von Block, Widerständen und Drossel geht aus der Blaupause hervor. Man sollte möglichst an der Stellung nicht viel ändern. Wie betont, läuft in der Drossel Hochfrequenz. Stellungsänderungen machen schon viel aus.

Bis jetzt lief also alles seinen normalen Weg, weiterhin gibt es aber zwei Wege. Man kann hinter die Drossel eine niedrig verstärkende Anpassungsröhre legen, eine RE 144 oder so etwas ähnliches, eine Röhre, die wenig mikrophonische Empfindlichkeit hat. Dann braucht man als Pos. 17 ein kleines Ausgangstransformatorchen, z. B. Körting Nr. 29364, den man natürlich nicht als Gegentakter, sondern als einfachen Trafo schaltet. Von dessen Sekundärseite kann man dann direkt auf die Primärseite des Eingangstransformators eines NF-Verstärker gehen. Ein Lautstärkereglern von 10000 Ohm wird dabei über die Primärseite des NF-Verstärkertrafos gelegt. Sitzen Empfänger und Verstärker dicht zusammen, so kann man den Trafo Pos. 17 sparen und die Anodenklemme der RE144 direkt an die Primärseite des Verstärkereingangs legen.

Der zweite Weg: Man legt hinter die Drossel eine hoch verstärkende RES164d. Man gewinnt dabei soviel Lautstärke, daß man einen hochempfindlichen Lautsprecher bei etwa zwanzig Stationen direkt mit kleiner Lautstärke betreiben kann. Die RES164d braucht auf jeden Fall einen Anpassungstrafo, sonst werden Bässe unterdrückt. Dessen Sekundärseite muß auf normale magnetische Lautsprecher passen, evtl. auch auf die Primärseite des in Endstufen verwendeten Eingangstrafos, bzw. auf die Primärseite des Zwischentrafos bei Verwendung der letzten Stufe eines vollständigen Kraftverstärkers.

Wann soll man diesen oder jenen Weg wählen? Ich habe einen großen Dynamischen im gleichen Zimmer wie den Empfänger und



Der Pfeil zeigt eine Einrichtung, die durch Kurzschluß eine Grobregelung der Lautstärke zuläßt (vergl. Funkschau Nr. 2 Seite 11.)

<sup>1)</sup> Vergl. „Mittel gegen Luftgeräusche“, Funkschau 1930 S. 358.

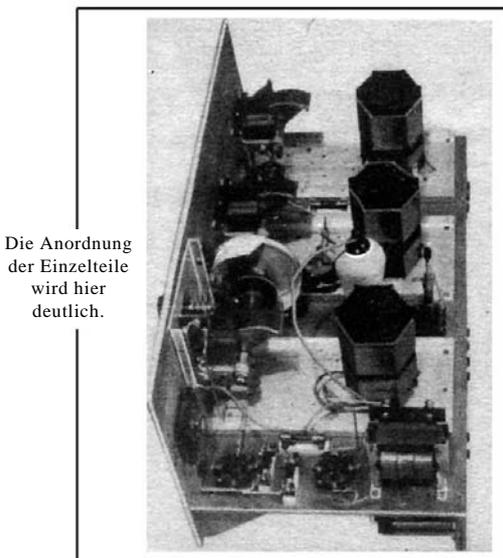
mußte beide in unglückliche Stellung zueinander bringen. Ich benutze die SG-Stufe und kann damit noch 4 Watt aussteuern. Sonst würde ich die RE144 und beide Gegentakterstufen verwenden und könnte volle 16 Watt aussteuern. Das ist nun nur sehr selten nötig, und auch so, mit SG, komme ich mit zwei oder drei starken Sendern doch auch auf 16 Watt. Man kann ja auf alle Fälle, wenn man je im Zweifel ist, einen Versuch mit einer alten Röhre ohne Ausgangstrafo machen und diese direkt auf den Verstärkereingang schalten. Machen sich mikrophonische Übelstände bemerkbar, so kann man immer noch auf die SG und den Trafo übergehen.

### Nun die Teilspannungen.

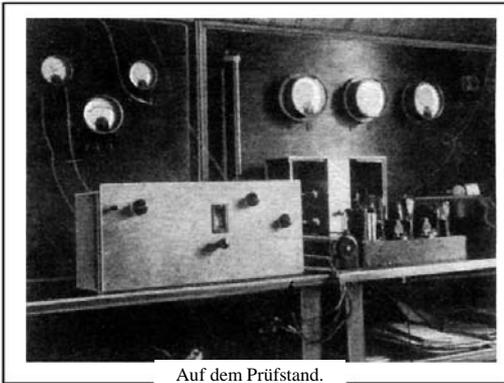
Man führt dem Empfänger ja aus dem vorhandenen Netzgerät irgendeine hohe Spannung zu, die über 200 Volt liegen soll. Hinter dem Widerstand Pos. 18 soll die Spannung auf keinen Fall höher sein als 200 Volt. Was man an Überspannung hat, muß durch Pos. 18 vernichtet werden. Man bestimmt dazu zunächst den zu vernichtenden Spannungsanteil. Der Strom durch den Widerstand beträgt unbedingt 6,5 mA. Aus Strom und Spannung kann man den Widerstand berechnen, indem man die Spannung in Volt durch den Strom in Ampere dividiert. Man erhält direkt die Ohmzahl. Material: Dralowid-Filos. Pos. 20 erzeugt die erforderliche Schutzgitterspannung. Dieselbe beträgt 80 Volt bei 1,5 mA Strom. Also wieder zu vernichtende Spannung feststellen, wieder dividieren, wieder bekommt man die Ohmzahl. Diesmal reicht wahrscheinlich ein Dralowid-Polywatt. Pos. 19 wird genau so berechnet, nötig sind bei 60 Volt wieder 1,5 mA.

Nun die Wahl, ob Polywatt oder die teuren Filos. Polywatt kann bis 1 Watt, Filos bis 3 Watt belastet werden ohne auf die Dauer Schaden zu nehmen. Die Berechnung der Wattzahl: Man multipliziert die vernichtete Spannung mit dem durchgehenden Strom, je in Volt und Ampere gemessen, und erhält direkt die Wattzahl. Mißt man den Strom in Milliampere, so erhält man auch Milliwatt.

Zu einem großen Gegentakter hat man ohnehin ein großes Netzgerät. Ein Netzgerät ohne Kontrollvoltmeter zu fahren ist Frevel, also hat man die an der Klemme +A eintretende Maximalspannung fest. Aus den vorstehenden Spannungs- und Stromangaben, die natürlich nur für die Telefunktöhren gelten, kann man dann die Widerstände abgerundet passend berechnen. Gittervorspannung für die RES164d beträgt —3 Volt. In der Blaupause führt das aus dem Loch Nr. 9 kommende, mit Pfeil versehene Drahtende zur Seitenschraube. Verwendet man in der Endstufe eine RE144, so benutzt man Pos. 19 nicht für das Hilfsgitter, das nicht vorhanden ist, sondern zur Herabsetzung der Anodenspannung. Die RE144 braucht 100 Volt bei 3 mA.



Die Anordnung der Einzelteile wird hier deutlich.



Auf dem Prüfstand.

Die Blocks, Pos. 21, haben je 2 MF und 500 Volt Prüfspannung. Die Widerstandshalter müssen gute Isolation und Kontakte haben, das gleiche gilt für die Röhrensockel.

Die Fertigstellung dürfte keine Schwierigkeiten machen.

### Die Inbetriebnahme.

Alle Drehkos werden so gestellt, daß sie gleichmäßig anschlagen, also gleiche Kapazitätsbeträge zeigen. Dann bringt man die Antenne an den Drehteil von Pos. 5, für Pos. 10 steckt man einen 10000 cm. Beim Durchdrehen der Drehkos hört man dann den Ortsender irgendwo. Hat man genau gearbeitet, so klappt die Abstimmung ohne weiteres, er fällt sofort mit voller Stärke ein. Der Trimmer Pos. 8 muß ganz ausgedreht sein. Man probiert, ob die Rückkopplung hereinläuft. Wenn sie versagt, ist die Primärseite der Pos. 3 falsch gewickelt. Umpolen.

Läuft alles, so steckt man die Antenne ganz nach vorn, nach A 2. Man stimmt zunächst grob ab. Die Feststellschrauben, die den Rotor der Pos. 6 mit der Achse verklemmen, hat man so weit gelöst und wieder angezogen, daß sich der Rotor auf der Achse verschieben läßt. Man drückt mit der Hand den Rotor von Pos. 6

### Berichtigung

In Nr. 1, Seite 6 und 7 („Röhrenverzerrung und Gegentak“) sind die Skizzen Abb. 1, 10 und 13 irrtümlicherweise auf den Kopf gestellt. Die Bilder sind also um 180° zu drehen, so daß damit rechts und links vertauscht wird.

ziemlich aus der Abstimmung heraus. Dann stimmt man am Drehknopf nach, man wird nur ganz wenige Striche zu drehen haben, bis eben die Pos. 4 und 5 richtig stehen. Wohlgemerkt: Pos. 6 ist verstimmt, die Lautstärke ist also gering. Diese Lautstärke wird durch Nachregulieren von Pos. 4 und 5 zusammen mittels Hauptabstimmgriff auf ihr, absolut genommen, auch geringes Maximum gebracht. Dabei kann man mit dem Trimmer Pos. 7 nachhelfen, wenn man die Antenne nach A 1 steckt, wird das Maximum noch schärfer.

Haben wir so für das Bandfilter das Maximum einwandfrei, so wird bei einer Station auf mittlerer Welle, etwa Stuttgart oder Mühlacker, der Trimmer Pos. 8 halb eingedreht. Dann wird unter Feststellung von Pos. 4 und 5 der Rotor von Pos. 6 von Hand soweit und unter Anwendung der nötigen Sorgfalt gedrückt, bis man wieder ein Maximum erhält. In dem Maximum wird er dann ganz festgeschraubt. Fertig.

Jetzt laufen alle drei Kondensatoren synchron, und kleine Korrekturen können mit Trimmer Pos. 7 und Pos. 8 vorgenommen werden. Wenn man mit starker Rückkopplung eine Station gefaßt hat, bewegt man zweckmäßig immer den Trimmer Pos. 8 stückchenweise und geht mit der Hauptabstimmung nach, so bringt man sie am schnellsten auf Maximum und frei von Störung.

Das sieht sich alles sehr schwer an, ist aber ganz einfach, wenn man genau gearbeitet hat. Sind Spulen oder Drehkos ungenau, so erhält man überhaupt kein Resultat. Läuft das Ganze, so kann man Pos. 10 evtl. gegen einen Mikrofarad von nur 5000 cm auswechseln. Das bringt größere Bandbreite und größere Lautstärke und ist bei Innenantennen angezeigt. Im allgemeinen soll man eine Außenantenne oder allenfalls eine sehr gute Innenantenne verwenden. Gerade durch die hohe Selektion bekommt man eben einen Lautstärkeabfall im Bandfilter, der die Verwendung kürzester Ersatzantennen unmöglich macht, wenn man nicht nur die stärksten Sender haben möchte.

Das Gerät kostet ohne Röhren (1 RES094, 1 RE034, 1 RE144, zusammen 29.— RM.) und ohne Ausgangstransformator 160 RM.

Für Wechselstromnetzheizung wird die erste Röhre RENS1204, die Audionröhre REN804.

**E.-F.-Bauapmappe mit Blaupause zu diesem Gerät erscheint in diesen Tagen.**

### Liste der Einzelteile:

- Pos. 1, 2, 3: 3 HF-Transformatoren, Selbstbau lt. Beschreibung.
- 3 Panzerkästen, Radix.
- Pos. 4, 5, 6: 3 Drehkondensatoren, 500 cm (z. B. NSF großes Modell 330).
- 1 Trommelskala (z. B. NSF Nr. 310) mit zwei Kupplungen (Nr. 344)
- Pos. 7, 8: 2 Trimmerkondensatoren, 200 cm (Saba).
- Pos. 9: 1 Neutrodon, Radix Mikrodon.
- Pos. 10, 12: 2 Koppelblocks m. Halter, ca. 10 000 bzw. 3000 cm, lt. Beschreibung (z. B. Dralowid Mikafarad).
- Pos. 11, 13: Widerstände m. Halter, 1 Dralowid Polywatt 0,5 bis 2 Megohm, 1 Filos 2 bis 5000 Ohm.
- Pos. 14: Rückkopplungskondensator 250 cm, einfache Ausführung.
- Pos. 15: 1 Gitterdrossel (z. B. Nr. 30 735 Körting).
- Pos. 16: 3 Röhrensockel (1 Radix, 2 Körting).
- Pos. 17: 1 Ausgangstransformator (nach Bedarf, vergl. Beschreibung).
- Pos. 18, 19, 20: 3 Spannungsteilerwiderstände (Dralowid Polywatt bzw. Filos), Größe nach Beschreibung.
- Pos. 21: 3 Überbrückungsblocks, 2 MF., 500 Volt Wechselstrom geprüft.
- 1 Frontplatte Trolit, 550 × 280 × 6 mm.
- 1 Grundplatte, Sperrholz, 550 × 265 × 12 mm.
- 1 Leiste, Sperrholz, 550 × 70 × 8 mm.
- Buchsen, Schrauben u. a. Kleinmaterial.



Nach Ihrer Bauanweisung und der von Ihnen bezogenen Blaupause Nr. 83 habe ich den „Volksempfänger“ (4-Röhren-Schirmgitter-Superhet) für Rahmenempfang gebaut und diesen Apparat seit 2 Wochen in Betrieb. Meine sicher sehr hoch gestellten Ansprüche wurden durch die Leistung dieses Gerätes vollkommen zufrieden gestellt, die Trennschärfe ist einzig. Ganz besonders möchte ich hervorheben, daß der Superhet nicht nur, wie es in der Baubeschreibung heißt, ein ausgezeichnete Rahmenempfänger, sondern auch ein solcher für Hochantenne, ist. Ich habe statt des Rahmens eine Spule von 75 Windungen in die Rahmenanschluß-Buchsen gesteckt, Antenne und Erde an eine Spule mit 25 Windungen angeschlossen. Zweckmäßig geschieht dies durch einen Spulenkoppler mit einem Schwenker. Durch diese Vorrichtung kann die Antennenspule der Gitterspule beliebig genähert werden.

Der Selbstbau dieses Superhets ist in jeder Beziehung sehr lohnend und ich kann daher das Nachbauen auch den ungeübten Bastlern, dank der von der Bayer. Radiozeitung herausgegebenen Blaupause Nr. 83, nur bestens empfehlen. H. M., Partenkirchen.

Ich kann Ihnen mitteilen, daß ich „den billigsten Batterie-Vierer“, 25 cm Länge, 16 cm Höhe, 13 cm Tiefe (laut Funkschau, 3. Juniheft 1930) mit bestem Erfolge gebaut habe. Dieser „Knirps“ ist bei wunderbarer Reinheit wirklich auch kein schlechter Fernempfänger.

Außerdem bin ich auch mit Ihrem im 4. Dezember und 2. Januarheft 1930 erschienenen „Universal-Netzanschlußgerät“ für Wechselstrom sehr zufrieden. Keine Spur von Brumton.

Nur entnehme ich den Gitterstrom einer Gitterbatterie, was das Ganze noch einfacher macht.

Anschlüsse sonst: RE134 an A150, Vorröhren an A110, F. M., Rosenheim.