

Eine Verstärkerstufe  
mit zwei parallel-  
geschalteten Röhren  
in einem  
Kurzwellensender

(Über Kurzwellen werden  
hier demnächst eine An-  
zahl Artikel erscheinen)

Phot. Telefunken

# Wirksames Mittel zur Befreiung von Rundfunkstörungen

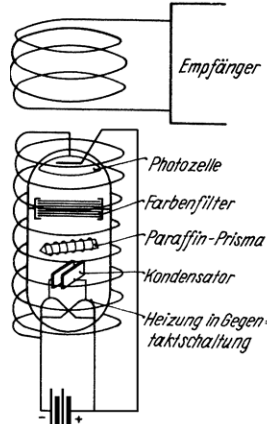
Eine sensationelle Erfindung. - Die Umwandlungsrohre u. ihre Funktion.

Zu den unangenehmsten Beigaben des Rundfunkempfangs gehören auch die Störungen, die dem Rundfunkhörer das Leben versauern. Nachdem man alle möglichen Mittel und Wege versucht hat, um auf rein elektrischer Basis der Störungen Herr zu werden, hat man jetzt den Entschluß gefaßt, auf dem Umweg, über die Spektralfarben-Hochfrequenz-Analyse den Rundfunkstörungen zu Leibe zu gehen. Jedem von uns ist der sogenannte Regenbogeneffekt bekannt, der dann auftritt, wenn man z. B. einen dreieckig geschliffenen Glasstab, also ein sogenanntes Glasprisma, ins Tageslicht hält. Dabei treten bekanntlich die so wundervoll brillierenden Regenbogenfarben auf. Dieser Effekt wird durch eine geniale Erfindung der beiden jugoslawischen Professoren Stirn und Nitey von der Staatlichen Forschungsanstalt zu Sarajewo dazu ausgenutzt, um die Rundfunkstörungen zu beseitigen.

Die Apparatur, die man unter geringem Kostenaufwand selbst herstellen kann<sup>1)</sup> und die als Zusatzgerät zu jedem normalen Rundfunkapparat Verwendung finden kann, kommt demnächst auch als fix und fertiges Gerät zum Preise von etwa 30 Mark in den Handel. Die ganze Einrichtung besteht im wesentlichen aus einer Spule, in deren Innern sich eine sogenannte Umwandlungsrohre befindet (die äußerlich genau wie eine normale Radioröhre aus-

<sup>1)</sup> Wir werden demnächst eine Bauanleitung dafür bringen. (Die Schriftlfg.)

sieht). In dieser Röhre befinden sich zwei im Gegentakt geschaltete Heizfäden, die im Punkte ihrer höchsten Erhitzung durch einen Kondensator kapazitiv elektrothermisch abgeglichen werden. Dieser Kondensator besitzt nicht, wie bisher im allgemeinen üblich, Metallbelege,



sondern diese bestehen aus dem sogenannten Dofolmaterial. Dieses Material hat die Eigenschaft, wenn es im Ausgleichfeld eines elektrothermischen Gefälles steht, Radiowellen in Lichtstrahlen zu verwandeln. Ein Prisma zerlegt dann d. Lichtimpulse des Kondensators in die einzelnen Farben. Beim Durchgang durch ein Filter werden alle Unreinheiten in der Farb-

tönung beseitigt und die Radiowelle, oder sagen wir besser die Farbwelle, ist jetzt von allen störenden Beimengungen frei. Über dem Filter ist eine Photozelle befestigt, die die Farbpulse wieder in Stromimpulse umwandelt.

Oberingenieur N. E. Bich.

## Ergänzend zu dem Artikel

### „Die schreibende Lunge“ schreibt man uns

Die Aufzeichnung der verschiedensten Atemgeräusche ist schon seit sehr langer Zeit bekannt. Es ist hier vor allem auf die Arbeiten von Martini zu verweisen, dem ihre Registrierung mit der Frankschen Glimmerkapsel verzerrungsfrei gelang. Als die ersten einigermaßen brauchbaren elektrischen Verstärker entwickelt wurden, haben zuerst Brandt und Fahr in München, Trendelenburg, Berlin, Alexander Pierach, München, Baß, Göttingen u. a. m. eingehendste Versuche damit angestellt. Auch amerikanische Autoren haben z. T. vor den Deutschen darüber veröffentlicht. Die Aufnahmen erfolgten meist mit Kondensatormikrophon, HC—W gekoppelten Verstärkern und Schleifen-Oszillographen bzw. Braunschen Röhren. Diese einfachen Aufzeichnungen ohne Frequenzanalyse haben zur Erforschung normaler und krankhafter Atemgeräusche unzweifelhaft vieles beigetragen, auch wenn sie ohne Reklame einhergingen. Doch gehen sämtliche Untersucher darin einig, daß diese Methoden an Empfindlichkeit in der Unterscheidung bei weitem nicht das menschliche Ohr erreichen. Auch der ungebühteste Untersucher wird mit dem bloßen Ohr noch entschieden bessere Diagnosen stellen, als der mit der Methodik eingehendst Vertraute aus seinen Oszillogrammen es kann. Nach etwa zweijähriger Erfahrung mit derartigen Apparaturen an dem großen Material unserer Klinik muß ich mich dieser Ansicht unbedingt anschließen. Von einer „Umwälzung in der gesamten Diagnostik“ zu sprechen ist genau so unsinnig und lächerlich, als wenn man nach der jüngsten Verbesserung der Photozelle den Leuten empfohlen hätte, sich die Augen herausoperieren zu lassen. Erst vor kürzerer Zeit ist es uns gelungen, mit Hilfe wesentlich komplizierterer Methoden (autom. Suchton-Analyse) in die Nähe der Unterscheidungsempfindlichkeit des menschlichen Ohrs zu kommen. Doch bedarf der Arzt ganz bestimmt nicht derartiger Methoden, die in das wissenschaftliche Laboratorium gehören. Er wird mit Stethoskop

und Röntgenbild viel weiter in der Diagnose kommen. Mikrophon, Verstärker und Lautsprecher haben sich allerdings für die Zwecke der klinischen Vorlesung bewährt. Man kann damit vielen Studenten zugleich krankhafte Veränderungen der Atemgeräusche demonstrieren. An der II. med. Klinik wenden wir eine speziell dafür entwickelte Apparatur schon seit Jahren an.

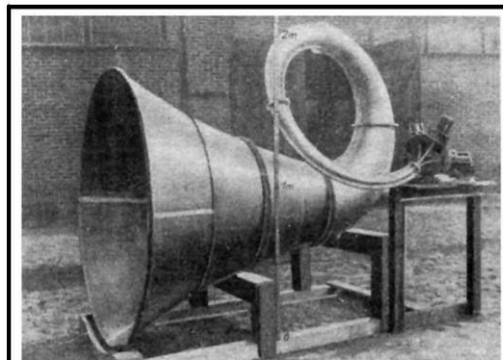
Dr. Landes

II. med. Klinik (Friedrich v. Müller), München.

### Die beste Wiedergabe: Mit Hornlautsprecher

Über moderne Trichterlautsprecher.

Man stutzte zunächst, als man kürzlich bei einer Führung durch das Forschungsinstitut der A.E.G. in Berlin-Reinickendorf die Bemerkung hörte, daß sich die natürlichste Wiedergabe mit einem großen Trichterlautsprecher erzielen läßt, erfuhr dann aber des näheren, daß dieses große Horn, das auf



4 dynamische Systeme arbeiten auf den Trichter, der nach modernsten Berechnungen konstruiert ist.

dem Fabrikhof zusammen mit einem 500-Watt-Verstärker in Betrieb gesetzt wurde und das ganz Reinickendorf zusammenbrüllte, einen Frequenzgang aufweist, der von 100 bis 7000 Hertz sehr gleichmäßig verläuft. Vier große elektrodynamische Systeme arbeiten auf das große, aus Blech geschweißte Horn.

Zu diesem neuen Lautsprecher führte nicht etwa eine willkürliche Konstruktionsrichtung, sondern er ist das Ergebnis sehr eingehender, mit allen Mitteln der Elektroakustik und der elektrischen und physikalischen Meßtechnik durchgeführter Versuche. Die Kurve, mit der sich der lange Trichter langsam öffnet, ist genau berechnet worden, und die Rechnung wurde durch praktische Versuche korrigiert und schließlich bestätigt. So entstand ein Lautsprecher, der die tiefsten und höchsten Töne genau so gut wiedergibt, wie die mittleren Tonlagen, und die Musik und Sprache sind infolgedessen von überraschender Natürlichkeit, auch bei sehr großen Lautstärken. Der neue Horn-Lautsprecher wird in erster Linie bei der Tonfilmwiedergabe verwendet werden, aber auch zahlreiche andere Anwendungsmöglichkeiten stehen ihm offen.

Bei der Vorführung dieser neuen Trichterlautsprecher, die auch in kleineren Modellen hergestellt werden, sollte möglichst instruktiv gezeigt werden, von welcher großer Bedeutung die gute Wiedergabe der einzelnen Frequenzgebiete für den akustischen Gesamteindruck ist. Mit Hilfe der Wagnerschen Siebketten wurden deshalb während der Wiedergabe einer Schallplatte Teile der oberen und unteren Frequenzgebiete abgeschnitten. Nimmt man von 3000 Hertz nach oben sämtliche Frequenzen fort, so spürt man nur ein Verschwinden der Zischlaute, während die Sprache sonst noch sehr natürlich klingt. Schneidet man aber von 1500 Hertz nach oben fort, so ist die Wiedergabe bereits außerordentlich schlecht, und bei einer Unterdrückung aller Frequenzen über 900 Hertz verschwinden sogar teilweise die Vokale. Nur O und U bleiben, und auch das A kommt zuweilen noch durch. Gibt man nur die Schwingungen bis 500 Hertz wieder, so hört man nur ein dumpfes Gemurmel, in dem lediglich der Vokal U festzustellen ist.

Begrenzt man den Frequenzbereich nach unten, d. h. schneidet man die tiefen Frequenzen fort, und zwar zunächst von 0 bis 300, so verschwinden zwar die tiefen Vokale etwas, sonst ist aber kein großer Unterschied zu spüren. Geht man mit der Grenzlinie auf 500 Hertz herauf, so klingt die Sprache schärfer, gepreßter, und O und U sind bereits unterdrückt. Beinahe unverständlich wird die Sprache, wenn man die Frequenzen von 0 bis 1000 Hertz fort-schneidet, während Nadelgeräusch und Zischlaute in diesem Fall naturgemäß besonders stark in den Vordergrund treten. Unterdrückt man dagegen alle Frequenzen bis zu 1500 Hertz herauf, so ist von einer Sprache überhaupt nichts mehr zu hören, man vernimmt nur Zischen und Rauschen. Durch Untersuchungen dieser Art kann man die Fehler von Lautsprechern sehr gut erkennen und zu einer Verbesserung beitragen; die Entwicklung der neuen Hornlautsprecher hat u. a. auch solche Untersuchungen zur Grundlage. Schw.

### Die Funkschau das Blatt für den Händler!

Kann Ihnen mitteilen, daß ich seit 2 Jahren Leser Ihrer schönen Zeitschrift bin und dieselbe nicht missen möchte. Freue mich jede Woche schon die ersten Tage auf Ihr Blatt, kann es kaum erwarten, bis es der Postbote ins Haus bringt. Habe viel aus Ihrem Blatt gelernt, alle radiotechnischen Ausdrücke sind mir geläufig, über sämtliche Röhren- und Apparatentypen ist man auf dem laufenden; kurz über alles, was in Radiotechnik vor sich geht, so daß sich oft hiesige Radiohändler wundern, wodurch man als Laie so schnell über das Allerneueste in Radiodingen unterrichtet ist. A.F., Eggenfelden.

Als Funkschau-Freund möchte unter den vielen auch ich meiner Freude über den großen Wert der Funkschau Ausdruck geben. Gerade mir als Händler sind in jeder Nummer wertvolle Fingerzeige gegeben. A. H., Parsberg.

# Warum heißt mein Lautsprecher?

**Die normale Sache mit der Rückkopplung** — nun, das weiß man ja: Der Lautsprecher tut i — u — u — u — i, wenn die Rückkopplung zu stark angezogen ist, und man dabei dann so schön langsam an dem Abstimmgriff dreht. — Es braucht übrigens nicht unbedingt der Abstimmgriff zu sein. Manchmal hören wir das schöne Rückkopplungspfeifen auch bei Betätigung der Antennenankoppelung. —

Oder: Schließlich kann ja jemand ganz anderes die Pfeiferei veranstalten und wir spielen nur die Rolle eines wehrlosen Publikums, falls wir nicht vorziehen, abzuschalten.

Von dieser Geschichte aber — davon wollte ich heute ja gar nicht schreiben. Wer aber doch gerne etwas Näheres hierüber lesen wollte, der kann den vorigen Funkschau-Jahrgang zur Hand nehmen und dort im ersten Septemberheft den Aufsatz: „Hörer oder Störer?“ nachlesen.

## Auch eine Rückkopplung.

Manchmal passiert's, daß eine Empfangsanlage einen schön gleichmäßigen Heulton von sich gibt. Dieser Ton schwillt allmählich auf seine Dauerlautstärke an und bleibt dann. Der Ton erscheint nicht immer, manchmal kommt er gar nicht. Manche Tage ist er bei jedem Einschalten sofort zur Hand. Unter Umständen wird er durch eine recht laute Stelle in der Darbietung erst in Schwung gebracht.

So etwas ist meist (— wenn die Lautstärke langsam anschwillt immer —) eine akustische Rückkopplung.

Rückkopplung und akustisch? — „Akustisch“ —, d. h. hier „durch Schallwellen“. Also eine Rückkopplung durch Schallwellen. Die Schallwellen gehen vom Lautsprecher aus. Sie wirken zurück auf das Empfangsgerät. Sie bringen den ganzen Apparat ins Schwingen. — Nun vielleicht kommt Ihnen das nicht recht glaubhaft vor. Sie meinen, das bißchen Schallwellen kann doch den Empfänger wohl kaum zum Wackeln bringen? — Sollten Sie 'mal die Gelegenheit haben, in einem Wohnraum ein leistungsfähigeres Gerät zu hören (2 RE134 oder eine 304 oder noch eine dickere Röhre in der Endstufe), dann legen Sie eine Tischplatte an (das braucht nicht die zu sein, auf der der Lautsprecher steht), und Sie werden bei den lauten Stellen der Wiedergabe deutlich spüren, wie die Tischplatte „schwingt“, wie sie vibriert.

Wie ist's nun im Gerät? Wenn ich an meinem Hochohmwiderstand oder an einem Trafo wackele, dann merkt doch der Lautsprecher nichts davon! — das heißt: — Außer mein Empfänger hat irgendwo einen schlechten Kontakt; und auch dann gibt's beim Schütteln keinen gleichmäßigen Ton, sondern mehr ein Krachen.

Aber — wenn wir an eine Röhre leicht einschlagen (bitte, nicht mit dem Hammer!), dann tönt es häufig recht nett aus dem Lautsprecher heraus. Der Ton klingt dabei gar nicht einmal so arg schnell ab.

## Was geht da wohl vor?

In der Röhre sind eine Reihe von Drähten und Blechteilen. Und diese Sachen besorgen die eigentliche Arbeit, die die Röhre leisten soll. Sie sind es, die verstärken, gleichrichten und Leistung an den Lautsprecher abgeben.

Heizfäden, Gitter und Anode nennt man diese Teile, die in einer ganz genau ausprobierten Weise zueinander angeordnet sind. Würden wir etwa die gegenseitige Lage von Heizfäden und Gitter ändern, dann bekämen die Röhren zumindest andere Eigenschaften. Der Einfluß der Gitterspannung würde größer oder kleiner werden und demnach der Anodenstrom seinen Wert verändern.

Wenn wir nun außen an die Röhre hinklopfen, dann geraten die Innenteile ins Schwingen. Besonders der Heizfaden tut das recht gerne. Das ist nämlich ein Draht, der so ähnlich gespannt ist wie die Klaviersaiten. — Und Sie haben doch schon sicher mal gehört, daß ein lauter, z. B. gesungener Ton, die Saiten eines Klaviers ziemlich leicht zum Schwingen bringt.

Also der Heizfaden. — Er wackelt im Rhythmus der Schallwellen hin und her und ändert hierbei ständig den Einfluß der Gitterspannung und damit die Höhe des Anodenstromes. Schwankender Anodenstrom aber — das gibt über den Lautsprecher wieder einen Ton. — Sie sehen die berühmte Katze, die sich selbst in den Schwanz beißt!

## Alles Wichtige über den Lautsprecher

Unsere Umfrage in Nr. 9 hat uns auch Anfragen eingebracht nach Artikeln über Lautsprecher und ihre Wirkungsweise, spez. über die Frage: „Magnetisch oder Dynamisch? Wir werden diese Fragen in späteren Artikeln erneut behandeln, weisen unsere Leser aber inzwischen auf die bereits früher erschienenen Artikel zu diesen Themen hin.

Der Induktor-Lautsprecher, seine Wirkungsweise, seine Vorzüge. Jahrg. 1930, S. 269.

Lautsprecheranpassung durch einen Ausgangstransformator. Jahrg. 1930, S. 159. Magnetische Lautsprecher Systeme in aller Welt. Jahrg. 1930, S. 118; 128. Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen magnetischem und dynamischem System. Jahrg. 1929, S. 149. Der Dynamische als Heimlautsprecher. Jahrg. 1929, S. 58.

Verzerren dynamische Lautsprecher? Jahrg. 1929, S. 229.

Bestandteile des dynamischen Lautsprechers. Jahrg. 1929, S. 355.

Die Hefte sind, soweit nicht vergriffen, zum Preis von je 15 Pf. von uns zu beziehen.

*Die Schriftleitung.*

Warum der Ton beim Anschlagen solange nachhallt und warum er durch den Lautsprecher so allmählich aufgeschaukelt wird? — Beides hat den gleichen Grund: Die Röhre ist leergepumpt. Deshalb fehlt das Luftpolster, das die Schwingungen behindern könnte. Einmal angestoßen — bleiben die Schwingungen noch einigermaßen lang bestehen. — Und so allmählich anwachsen tun sie, weil der Lautsprecher mit jeder einzelnen Schallwelle nur recht wenig ausrichten kann und weil wegen der ungewöhnlich geringen Dämpfung von der vorhergehenden Schwingung noch soviel geblieben ist, daß die folgende Schallwelle nicht immer wieder von neuem mit dem „In-Schwingen-bringen“ beginnen muß.

## Was wir gegen akustische Rückkopplung unternehmen.

Aus dem, was wir jetzt wissen, ergeben sich ganz von selbst die Gegenmaßnahmen. Wir brauchen ja lediglich zu verhindern, daß die Schallwellen des Lautsprechers die Heizfäden unserer Röhre ins Schwingen bringen können.

Schon bei der Auswahl der Röhren kann man da etwas machen: Man nimmt keine Röhren mit ganz dünnen Heizfäden — d. h. mit abnormal wenig Heizstrom —. Doch schließlich: Erstens haben wir die Röhren in der Re-

gel ja schon und dann ist doch ein recht kleiner Heizstrom auch angenehm, falls wir Batterien- oder Gleichstromnetz-Heizung haben!

Das einfachste, was wir überhaupt tun können, das ist: den Lautsprecher so stellen, daß seine Schallwellen das Gerät denkbar schlecht erreichen. Am radikalsten wäre es natürlich, Lautsprecher und Empfänger in zwei verschiedene Zimmer zu stellen. — Doch eine kleine Umgruppierung, eine geringe Drehung des Lautsprechers genügt bereits häufig.

Haben wir in dieser Richtung nicht genügend Möglichkeiten, um den gewünschten Erfolg zu erzielen, dann müssen wir dem Empfänger selbst zu Leibe rücken.

Damit die Schwingungen des Gehäuses nicht bis auf die Röhren kommen, könnte man federnde Röhrensockel benutzen. — Sie wissen: Solche Sockel, in denen die Röhren bei der leisesten Bewegung mit den Köpfen wackeln.

Röhrensockel herausnehmen und federnde dafür einbauen, das ist nicht gerade angenehm. Deshalb hilft man sich besser auf andere Weise. Man belastet den Glaskolben. Man wickelt z. B. einen Isolierband-Turban drum herum. Oder man setzt der Röhre etwa eine Gummihäube auf. —

## Vielleicht ist's aber gar nicht der Lautsprecher?

Nun — dann tönt's auch wieder anders. Es ist möglich, daß eine Rückkopplung im Gerät ist, die beim Drehen des Abstimmgriffes nicht „i — u — u — u — i“ macht. Doch sind das Dinge, die nur für gebastelte Geräte — oder wenigstens hauptsächlich für sie — zur Diskussion stehen.

Da wäre z. B. die Verlegung der Gitter- und Anodenleitungen. Die dürfen nicht zu nahe nebeneinander hergehen. Dann käme eine Rückkopplung in den Anodenzweigen in Frage. Vielleicht sind nämlich die einzelnen Anodenanschlüsse über irgendwelche Widerstände miteinander gekoppelt.

Es kommt vor, daß in einem netzbetriebenen Gerät ein Beruhigungskondensator vergessen wird, oder daß eine alte Anodenbatterie ohne einen solchen Kondensator nicht mehr richtig arbeitet. — Wo ein derartiger „Beruhigungskondensator“ hinkommt?

Nehmen wir zunächst eine Widerstandsstufe her! Da geht's von der Anode zum Gitterkondensator und gleichzeitig zum Anodenwiderstand. — Und nun das andere Ende vom Anodenwiderstand. — Dahin kommt der eine Anschluß vom Kondensator. Der andere Anschluß wird mit Heizung oder — eventuell — mit „Erde“ verbunden.

Bei der Trafokoppelung kommt der Kondensator zwischen die Primärklemme, die nicht an der Anode liegt, sondern die an Plus-Anodenanschlüssen angeschaltet ist, und andererseits wieder an die Heizung.

In beiden Fällen wird etwa 1 MF genommen.

Auch schlechte Kontakte — an Beruhigungskondensatoren hauptsächlich — können solche Töne oder Heulen als Folge haben.

Es kommt schließlich manchmal auch vor, daß ein Trafo die Ursache ist. Er gibt seine boshafte Tätigkeit auf, wenn wir ihn umgepolzt anschließen.

Sind, was ja heute nicht mehr allzu oft gemacht wird, zwei oder gar drei N.-F.-Trafos hintereinander eingebaut, dann besteht die Möglichkeit, daß auch hier Koppelungen vorkommen. Trafos also gegeneinander verdrehen und Eisenblech-Abschirmung, das sind die Sachen, die man hier probieren wird. *F. Bergtold.*

# Der Dynamische für Fernempfang?

Gerade die Vorzüge des dynamischen Lautsprechers sind es, die ihn bis heute für Fernempfang weniger geeignet erscheinen ließen, als den magnetischen Lautsprecher. Der dynamische Lautsprecher reicht in seinem Tonumfang erheblich weiter nach oben und unten, als der magnetische Lautsprecher. Beim durchschnittlichen Fernempfänger von heute steht die Sache aber so, daß er Tiefe in Hülle und Fülle bringt, die hohen Frequenzen aber wegschneidet. Die Tiefe ist reichlicher, als sie der magnetische Lautsprecher überhaupt zu bringen vermag, erscheint allerdings zum Teil auch vorgetäuscht eben dadurch, daß die hohen Frequenzen fehlen. Die typisch hohle Wiedergabe von Fernempfang, wie wir sie von den meisten Rundfunkanlagen her kennen und die einfach durch übermäßige Beschneidung der hohen Frequenzen verursacht wird, diese hohle Wiedergabe im magnetischen Lautsprecher wird im dynamischen noch hohler werden, da er die Tiefe noch deutlicher aufzeigt, während auf der anderen Seite in der Höhe soviel wie nichts dazukommt. Der durchschnittliche Fernempfänger bringt ja keine Höhe, da von ihm Trennschärfe verlangt werden muß, die ihn zwingt, alles was über 4500 Hertz liegt, wegzunehmen. Das gelingt ihm nur, wenn er schon viel früher mit dem „Abbau“ der Frequenzen beginnt, der immer mehr fortschreitet, je näher wir an die Grenze von 4500 Hertz kommen.

Noch ein Zweites kommt hinzu: An einer überwiegend großen Zahl von Fernempfangsanlagen ist mit Lokalstörungen zu rechnen, wie sie die heutige Elektrifizierung des menschlichen Lebens mit sich bringt. Diese Lokalstörungen äußern sich in Störgeräuschen, die über alle Frequenzen verteilt sind, die aber besonders reichlich erfahrungsgemäß im Bereich der hohen Töne auftreten. Auch die atmosphärischen Störungen gehören hierher. Alle diese Störungen stehen in ihrer Stärke in einem bestimmten Verhältnis zu den Tönen und Sprachfrequenzen, die man zu empfangen wünscht. Man kann die hohen Frequenzen mehr oder weniger wegschneiden, dadurch die Musik zwar farbloser machen, dadurch aber gleichzeitig die Störgeräusche etwas zurückhalten und so insgesamt ein günstigeres Verhältnis Störgeräusch — Musik vortauschen, als es tatsächlich vorhanden ist. Das tun in der Tat alle heutigen durchschnittlichen Rundfunkanlagen. Von dem Wenigen, was an hohen Frequenzen, unter denen sich auch die Störgeräusche befinden, noch durchkommt, nimmt der Magnetische weniger auf, als ein Dynamischer. Wenn also das Verhältnis der Stärke der Störgeräusche zur Stärke der Töne hinter dem Empfangsgerät schon ungünstig ist, so läßt es ein Dynamischer auch so erscheinen, während ein Magnetischer das Verhältnis eher noch bessert, weil er von der wirklich noch vorhandenen Höhe gar nicht alles bringt.

Man kann sich von dieser Tatsache leicht durch den Versuch überzeugen: Wenn so heftige Störungen vorhanden sind, daß im Dynamischen ein Prasseln und Knallen zu hören ist, ein wahres Trommelfeuer von solcher Heftigkeit, daß effektiv nichts übrig bleibt, als schleunigst abzuschalten, weil ein solches Geräusch auf die Dauer nicht auszuhalten ist, dann ist im magnetischen Lautsprecher wenigstens ein Empfang noch möglich, wenn freilich von Genuß auch hier keine Rede sein kann.

Wir stellen also fest, daß der dynamische Lautsprecher an durchschnittlichen Empfangsanlagen deshalb gegenüber magnetischen Lautsprechern im Nachteil ist, erstens weil er die von Natur aus nur verhältnismäßig hohle Wiedergabe noch hohler erscheinen läßt, da er die tatsächlich gelieferte Tiefe auch wirklich wiedergibt; zweitens, weil er die vor allem bei den hohen Frequenzen liegenden Störgeräusche, die auch bei einem durchschnittlichen Empfänger noch verhältnismäßig stark durchkommen, stärker wiedergibt, als der magnetische.

Anders werden die Verhältnisse in dem Moment, wo wir ein Empfangsgerät zur Verfügung haben, das hohe und tiefe Frequenzen innerhalb des Bereiches von 0—4500 Hertz gleich gut bringt. Solche Geräte kennen wir heute in den sogenannten Bandfilter-Empfängern. Bandfilter ist einfach eine bestimmte Spulenordnung, die genau das erreicht, was oben als Forderung aufgestellt wurde: Gleichmäßiger Empfang aller Frequenzen eines Senders von 0—4500 Hertz, völlige Vernachlässigung — im Idealfall — aller Frequenzen über 4500 Hertz. „Ideal“ ist dieser Fall natürlich nur in bezug auf unsere heutige alles eher wie ideale Wellenverteilung. Ein Bandfilter gestattet, aus dieser Wellenverteilung nahezu alle Möglichkeiten restlos herauszuholen und schafft damit eine Grundlage, auf der der Dynamische „ge-deihen“ kann.

## Alles, was Sie von der Verstärkerröhre interessiert

finden Sie in Artikeln unserer „Funkschau“ ausführlich und leicht verständlich erläutert. Unsere alten Leser müßten das eigentlich wissen. Denen aber, die es vergessen haben und die auch nicht daran dachten, daß wir jedes Jahr ein Inhaltsverzeichnis herausbringen, in dem man mühelos alles findet, was man sucht, denen sei die nachfolgende Zusammenstellung in die Hand gegeben, die alle wichtigen Artikel, die wir in letzter Zeit über die Verstärkerröhre und ihre Wirkungsweise brachten, auführt. Diese Zusammenstellung möchten wir besonders auch unseren neu hinzugekommenen Lesern wärmstens empfehlen. Aus der Beantwortung unserer Umfrage in Nr. 9 ersehen wir nämlich, daß große Nachfrage besteht nach Artikeln, die die Wirkungsweise der Verstärkerröhre behandeln. Wir werden natürlich bei nächster Gelegenheit auch wieder einen neuen Artikel über dieses Thema bringen, inzwischen aber raten wir, die hier angegebenen durchzulesen.

Die Funkschauhefte sind, wenn nicht inzwischen vergriffen, zum Preis von je 15 Pf. von uns zu beziehen. Das Inhaltsverzeichnis zum Jahrgang 1929 ist bereits vergriffen.

*Gestatten Sie, daß ich vorstelle: Die Röhre* (Jahrgang 1929 S. 46). Schildert den Aufbau einer Verstärkerröhre und die rein mechanische Wirkungsweise der verschiedenen Elektroden auf die kleinsten Elektrizitätsteilchen, die Elektronen.

*Grundlegende Röhrendaten* (Jahrg. 1929 S. 61). Erklärt mit einfachsten Worten was Durchgriff und Steilheit ist und welche Bedeutung sie haben.

*Steilheit* (Jahrg. 1930 S. 63). Noch eine weitere, ganz ausführliche und schlicht geschriebene Erklärung dessen, was „Steilheit“ ist.

*Die Verstärkerröhre bei der Arbeit* (Jahrg. 1930 S. 61). Zeigt in der Methode eines Trickfilmes, wie man die Arbeitsweise an Hand einer „Kennlinie“ verstehen und verfolgen kann.

*Arbeitskennlinien* (Jahrg. 1930 S. 14). Was eine Arbeitskennlinie ist, wie sie aussieht und was sie uns über die Wirkungsweise einer Verstärkerröhre erzählt, wird ausführlich erläutert.

*Arbeitskennlinien in neuer Gestalt* (Jahrg. 1930 S. 168). Wie man in Zukunft Verstärkerröhren kennzeichnen wird.

Über die Endverstärkerröhre im besonderen finden sich eine ganze Menge Artikel:

*Die Röhren, die Ihr Lautsprecher braucht* (Jahrg. 1929 S. 39). Praktische Anweisungen für die richtige Wahl der Endröhre: mit ausführlicher Tabelle.

Der Versuch, einen Dynamischen hinter einem Bandfiltergerät zu betreiben — wir erinnern an unseren Bandfilter-Kraftempfänger nach E.-F.-Baumapfe Nr. 93 — zeigt, daß die Vermutung zu Recht besteht: es zeigt sich eine sehr bedeutende Überlegenheit des dynamischen gegenüber dem magnetischen Lautsprecher. Die Fülle der hereinkommenden Musik ist überraschend; denn jetzt haben wir für die größere Tiefe im Dynamischen den Ausgleich durch die größere Höhe, die das Bandfiltergerät zu liefern und der Dynamische auch wirklich wiederzugeben vermag.

Die Störgeräusche dagegen werden in unverminderter Stärke auftreten, dagegen kann man sich nicht schützen. Ja im Gegenteil, da das Bandfiltergerät alle Frequenzen innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs gleichmäßig bringt, wird es sogar mit den hohen Tönen auch mehr Störgeräusche hereinbringen, als ein durchschnittlicher Empfänger. Erfahrungsgemäß ist aber der Gewinn an Klangreinheit durch das Bandfiltergerät so groß, daß es den Nachteil, von dem wir eben sprachen, leichter übersehen läßt. *kew.*

*Wieder einmal Endröhren* (Jahrg. 1930 S. 40).

Eine Ergänzung zu dem vorigen Artikel im Hinblick auf den neuesten Stand, ebenfalls mit vollständiger Tabelle.

*Leistungsbilanz der Endröhre* (Jahrgang 1930 S. 30). Eine Anweisung, wie man selber leicht die Leistung einer Verstärkerröhre ausrechnen kann.

*Richtige Gittervorspannung der Endröhre* (Jahrgang 1930 S. 104).

*Jetzt sehen wir, wie groß Nutzleistung und Verlustleistung bei Verstärkerröhren* (Jahrgang 1930 S. 224). Äußerst sinnfällig lernen wir eine Verstärkerröhre richtig einschätzen.

*Durchgriff und Durchgriff* (Jahrg. 1930 S. 53). Diese Arbeit leitet hinüber zum Verständnis der Wirkungsweise von Schirmgitterendröhren. Ein Vergleich zwischen normalen und Schirmgitterendröhren hinsichtlich ihrer Vorteile.

*Die Schirmgitterendröhre* (Jahrg. 1929 S. 187). Grundlegendes über die Vorteile, die Leistungsfähigkeit und die praktische Anschaltung von Schirmgitterendröhren.

*Soll man Schirmgitter-Endröhren verwenden?* (Jahrg. 1930 S. 66). Wie oft wurden wir darnach schon gefragt!! Hier die Antwort.

*Mit oder ohne Schirmgitter?* (Jahrgang 1930 S. 143). Auf Grund von Leistungsberechnungen werden die Vorteile der beiden Endröhrentypen gegeneinander abgewogen.

*Schirmgitterendrohr und geringe Anodenspannung* (Jahrg. 1930 S. 136). Hier die gewünschten praktischen Anweisungen für die richtige Wahl der Spannungen.

Und jetzt noch einige spezielle Themen: Über die „Anpassung“ von Endröhre und Lautsprecher handeln in der bekannt leichtfaßlichen Weise die Aufsätze:

*Ri und Ra. Wissen Sie, was das bedeutet?* (Jahrgang 1929 S. 111).

*Ri und Ra bei Ausgangsstrom und elektr. Weiche* (Jahrgang 1929 S. 142).

*Anpassung und Tonwiedergabe* (Jahrg. 1929 S. 333).

Zum Verständnis der Verstärkerröhre empfehlen wir noch weiter:

*Von zweierlei Strömen in der Verstärkerröhre* (Jahrgang 1930 S. 111 und 127).

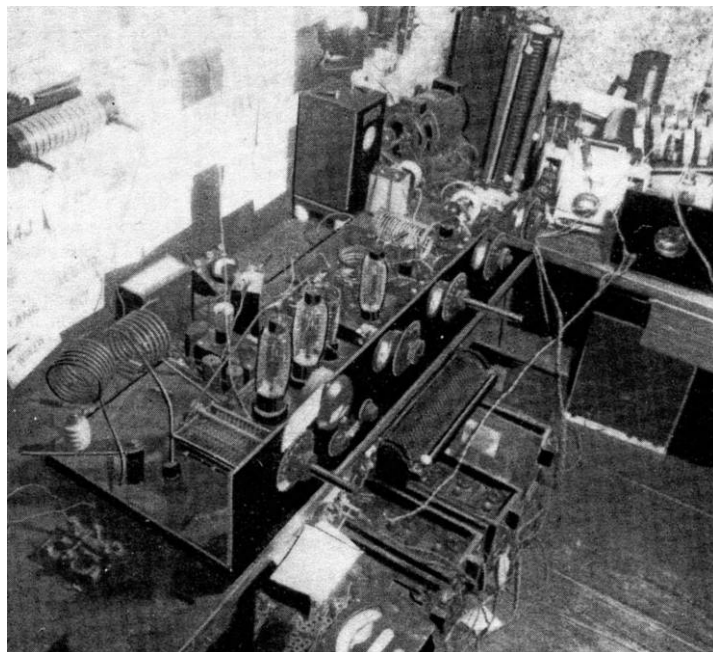
*Röhren, und was sie leisten können* (Jahrg. 1929 S. 144 und 159). Über die spezielle Anwendung von Röhren im Gegentaktverstärker.

*Kleine Röhren — Große Leistung* (Jahrg. 1929 S. 67). Eine Methode wird beschrieben und begründet, die es gestattet, auch aus kleinen Verstärkerröhren große Leistungen herauszuholen.



Der Mann mit dem eigenen Sender.

# D4-abg



Nur ganz wenige deutsche Amateure haben die Erlaubnis, unter ganz bestimmten Voraussetzungen selber Senderversuche zu machen. Obwohl im Augenblick neue Sendegenehmigungen im allgemeinen nicht erteilt werden, glauben wir doch, bei unseren schaltungshungrigen Bastlern freudiges Interesse vorzufinden für die Beschreibung der bekannten und geradezu mustergültigen deutschen Amateursendestation von O. A. Klotz in Heidelberg.

## DER BEKANNTESTE DEUTSCHE AMATEUR-SENDER

D4abg ist wohl eine der ältesten und bekanntesten Amateurstationen Deutschlands. Vor kurzem erhielt die Sendeanlage nun ein zweckmäßigeres und schöneres Aussehen.

### Die Schaltung

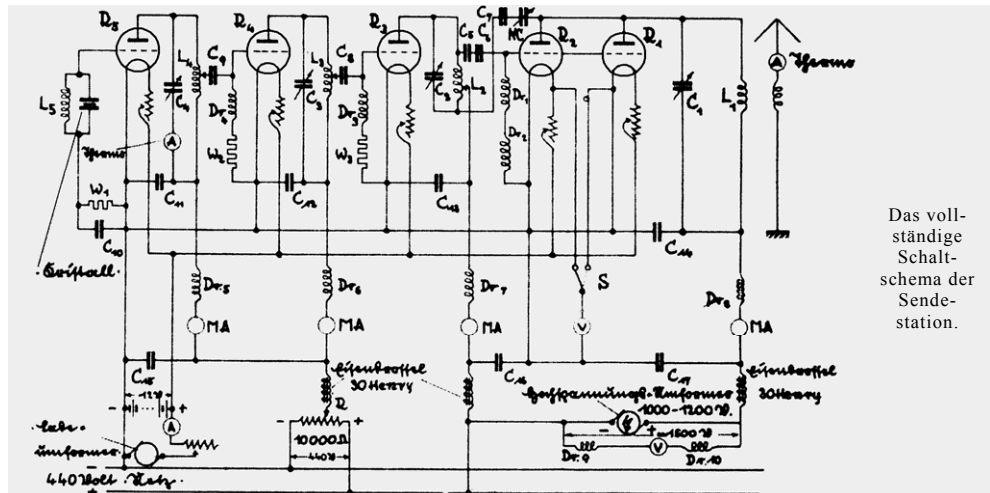
Abb. 1 zeigt einen vierstufigen kristallgesteuerten Sender für das 20-Meter-Band; Kristallsteuerung, Wellenkonstanz und Tonreinheit gehen ja Hand in Hand, so daß es selbstverständlich ist, daß bei dieser Anlage der Quarzkristall Verwendung fand.

Die Kristallstufe selbst arbeitet auf dem 80-Meter-Band in der bei mir gut bewährten bekannten Oszillatorschaltung. Die Spule L5 parallel zum Kristall soll eine etwas über der Kristallwelle liegende Eigenfrequenz haben. Der Zeiger des Thermoinstrumentes im Schwingkreis springt bei einsetzenden Kristallschwingungen plötzlich hoch und fällt beim Weiterdrehen von C4 langsam wieder ab. Die Röhre R5, eine RE134, liefert im Schwingkreis etwas über 1 Ampere.

Über einen kleinen Block von 50 cm wird die zweite Stufe, die der Frequenzverdopplung dient, angekoppelt. Im Kreis L3-C3 wird die zweite Harmonische des Kristalls ausgesiebt, diese Stufe arbeitet also auf 40 Meter. Als Röhre

findet eine RE304 Verwendung. Die Einstellung geschieht derart, daß ein Milliampere

metrierer dem Jahre 1926 in Betrieb sind und dank ihres



Das vollständige Schalt-schema der Sendestation.

beobachtet wird, das in den Anodenkreis geschaltet ist und das auf seinen Minimalwert einzustellen ist. Die Resonanzstelle ist stets sehr scharf ausgeprägt.

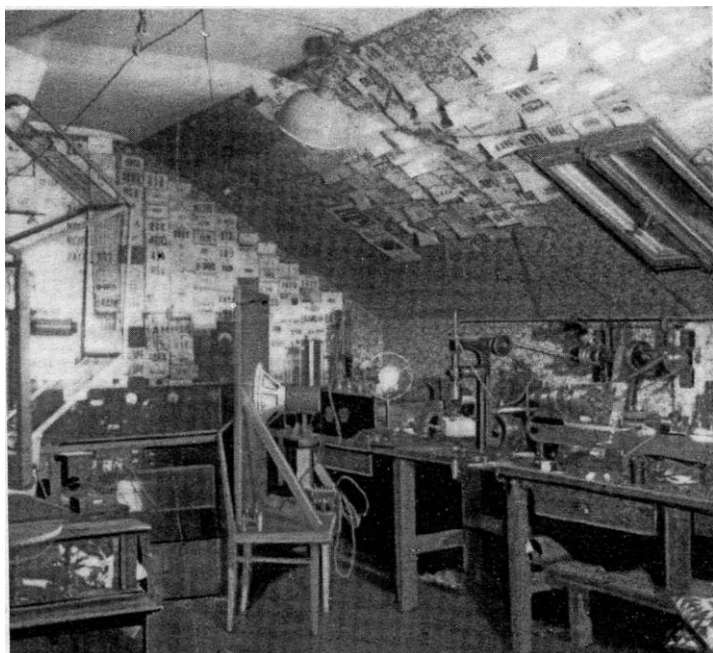
unverwüthlichen Heizfadens heute noch so gut gehen, wie in den ersten Tagen ihrer Inbetriebnahme. Die Ankopplung der Endstufe an die vorhergehende Verdopplungsstufe geschieht hier durch zwei aus Sicherheitsgründen hintereinander geschaltete Blockkondensatoren C5, C6. Zur Neutralisation dient ein kleiner Drehkondensator von 50 cm, der ebenfalls sicherheitshalber mit C7 hintereinander geschaltet ist.

Die erste Gesamteinstellung des Senders ist nicht einfach und glückt auch meistens beim ersten Male nicht zufriedenstellend. Man muß Stufe für Stufe auf Höchstleistung bringen und darf selbst an den am nebensächlichsten erscheinenden Veränderungen nicht achtlos vorbeigehen: eine kleine Änderung eines Abgriffes an einer Spule, eine Änderung der Gittervorspannung einer Röhre, ein neuer Gitterwiderstand wirken oft Wunder der Verbesserung oder der Verschlechterung! Besonders die Drosseln Dr1 bis Dr10 sind sehr sorgfältig auszuführen und möglichst genau für die betreffenden Wellen zu bestimmen. Ist die Anlage einmal richtig eingestellt, so arbeitet sie genau so sicher und zuverlässig, wie jeder normale Kurzwellenempfänger.

### Die praktische Ausführung

der Schaltung bei d4abg zeigen die Photos. Das Bild des Senders von vorn zeigt die Leistungsstufe ganz links, den Oszillator ganz rechts. Die einzelnen Meßinstrumente, Fabrikat Weston, dienen der Reihe nach der Messung der Anodenspannung und der Heizspannung der Röhren R 1 und R 2, zur Kontrolle der Ano-

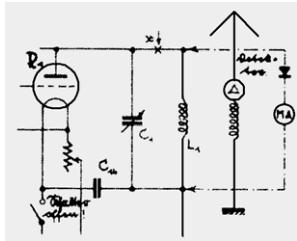
Ein Teil der „Funkbude“, wie üblich austapeziert mit QSL - Karten. Nebendran gleich die Werkstatt.



denströme der Lampen R 3 und R 4 und des Hochfrequenzstromes im Schwingkreis der Oszillatorlampe. Der links unten sichtbare Umschalter S gestattet das Voltmeter für die Heizspannung einmal für R1, das anderemal für R2 zu benutzen.

Den übersichtlichen und zweckmäßigen Aufbau zeigt das Photo der Rückseite. Es ist zu bemerken, daß alle beweglichen Kabel aus dreifach zusammengedrehter Hochfrequenzlitze bestehen, um größtmögliche Verlustfreiheit zu garantieren. Alle Anschlüsse sind zu der Klemmleiste an der Hinterkante des Montagebrettes geführt. Alle Heizleitungen und andere weniger wichtige Leitungen liegen auf der Unterseite des Brettes. Die Röhren sitzen einige Zentimeter erhöht auf kleinen Harexplatten. Auf hochfrequenztechnisch einwandfreieste Leitungsführung ist natürlich besonderer Wert gelegt. Die Siebkette links auf dem Bilde ist nur für die Röhren R 4 und R 5, alle anderen Siebketten sind hinter dem Sender montiert.

Zur Speisung der Anlage steht für die Heizung eine 12-Volt-Akkumulatorenbatterie zur Verfügung, die durch einen Lorenz-Ladeumformer ständig auf Spannung gehalten wird. Die Anodenspannung der ersten drei Stufen liefert das 440-Volt-Gleichstromnetz, hierzu liefert eine Lorenz-Hochspannungsmaschine noch etwa 1200 Volt, so daß für die Leistungsstufe etwa 1600 Volt zur Verfügung stehen. Durch den Spannungsteiler R von 10000 Ohm kann man



Wie man die Endstufe neutralisiert.

für R4 und R5 jede beliebige Spannung zwischen 0 und 440 Volt abgreifen. Die Drosseln der Siebketten haben alle eine Induktivität von 30 Henry, die Drossel der Leistungsstufe ist eine Spezialanfertigung von Körting.

**Die Leistung des Senders**

Die Anodenleistung (INPT) beträgt auf dem 20-Meter-Band etwa 250 Watt, dabei fließen etwa 0,75 Amp. in der Antenne.

Das Antennensystem besteht aus einer 33 m langen L-Antenne und einem im Zimmer ausgespannten Gegengewicht von 4,50 m Länge.

Durch Abschalten der Verdoppelungsstufe mit der Röhre R 4 und durch entsprechende Vergrößerung der Spule L1 kann der Sender auch in kurzer Zeit zum Betrieb auf dem 40-

# 2 RÖHREN-SCHUTZ-

## MIT NUR 2 RÖHREN DIE 30 GROSSEN-

**Reflex**

eine fast vergessene Sache. — Und wenn man sich daran erinnert, schon mal nähere Bekanntschaft damit gemacht zu haben, dann taucht im Hintergrund des Gedächtnisses vielleicht ein Gerät wieder auf, das sich recht widerpenstig zeigte und viel Mühe erforderte, bis es schließlich gezähmt war. Hatten wir die Zähmung aber erreicht, dann belohnte uns das Gerät auch für unsere Ausdauer.

**Das Gerät hier**

ist nun ein solcher Reflexempfänger — ein ganz reinerassiger —, und mit einer Schutzgitterröhre obendrein. Ich habe gebaut und probiert und geändert. Schließlich kam dann doch eine ganz stabile Sache heraus.

Also — wie gesagt — heute sind dem Empfänger, so, wie er hier beschrieben wird, alle

Meter-Band umgestellt werden. Die Verdoppelungsstufe und die Endstufe müssen dann natürlich neu eingestellt und letztere neu neutralisiert werden.

Hierbei gelangt eine 53 m lange L-Antenne und ein im Freien gespanntes 8,50 m langes Gegengewicht zur Verwendung. In allen Fällen wurde durch die Verwendung von Vogel-Emaillelitze für Antenne und Gegengewicht eine wesentliche Verbesserung der Strahlung festgestellt. Der Antennenstrom auf dem 40-Meter-Band beträgt 1,0—1,2 Amp., je nach der Netzspannung. Die ganze Umstellung von 20 m auf 40 m ist einschließlich Neutralisation nach einiger Übung in wenigen Minuten erledigt.

Wer Näheres über den Werdegang meiner Station wissen will, der lese den Aufsatz in Heft 5, Jahrgang 1928.

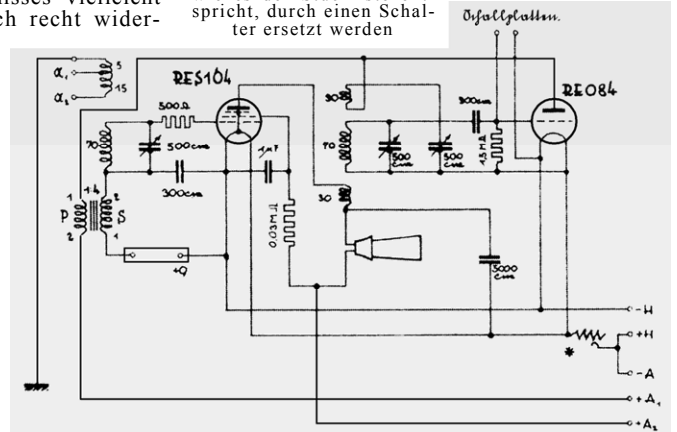
Mit dem Sender hatte ich mit allen 5 Erdteilen Wechselverkehr und ganz besonders wird die Güte des Tones und die Konstanzheit der Welle gelobt.

Gegenwärtig bin ich mit dem Bau eines kristallgesteuerten 10-Meter-Senders, Anodenenergie zirka 200—250 Watt beschäftigt.

O. A. Klotz.

solche Mucken abgewöhnt. Er arbeitet still und fleißig in einem Kasten von nur 300 × 136 ×

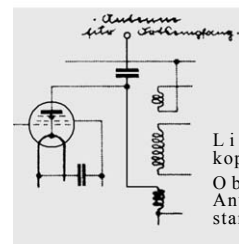
Abb. 1. Die Schaltung. Der mit Stern versehene Heizwiderstand kann auch, wie in den Fotos gezeigt, und wie es der Stückliste entspricht, durch einen Schalter ersetzt werden



230 mm Größe und tut so, als ob er mich niemals geärgert hätte.

**Und die Kosten.**

Das Gerät kostet einschließlich Kasten aber ohne Röhren rund 55.— RM. Dazu kommen die Röhren mit 19.— RM. + 10.50 RM. Das gibt alles in allem rund 85.— RM. Wer sparen will, der kann zunächst den Kasten weglassen, dann — wie später gezeigt — die Schirmgitterspannung getrennt zuführen, außerdem schließlich statt der Luftkondensatoren Pertinaxdrehsos verwenden. Damit resultiert eine Ersparnis von etwa 15.— RM. —Doch— wenn's irgend geht, wollen wir uns diese 15.— RM. nicht sparen, sondern gleich was erstklassiges zusammenbauen.



Links: Abb. 2. Antennenkopplung für Ortsempfang. Oben: Abb. 4. Frontplatte bei Anwendung eines Heizwiderstandes an Stelle des Schalters.

**Das Prinzip jedes „Reflex“.**

Es wird wohl gut sein, wenn wir uns darüber ein wenig unterhalten. Wir betrachten dabei die in Abb. 1 gezeigte Schaltung.

Dort liegt der linke Schwingungskreis am Gitter einer Röhre. Diese Röhre wirkt offenbar als Hochfrequenzverstärker, weil dahinter noch mal ein Schwingungskreis folgt. Von der Anode dieser Röhre geht's nämlich über die Kopplungsspule zu dem rechten Schwingungskreis. Daß hinter der Kopplungsspule der Laut-

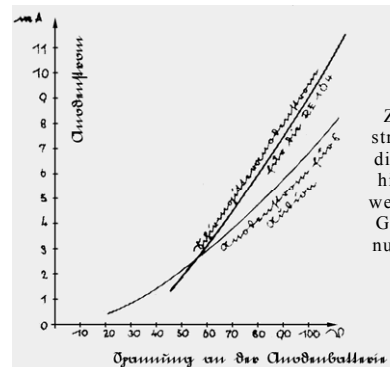
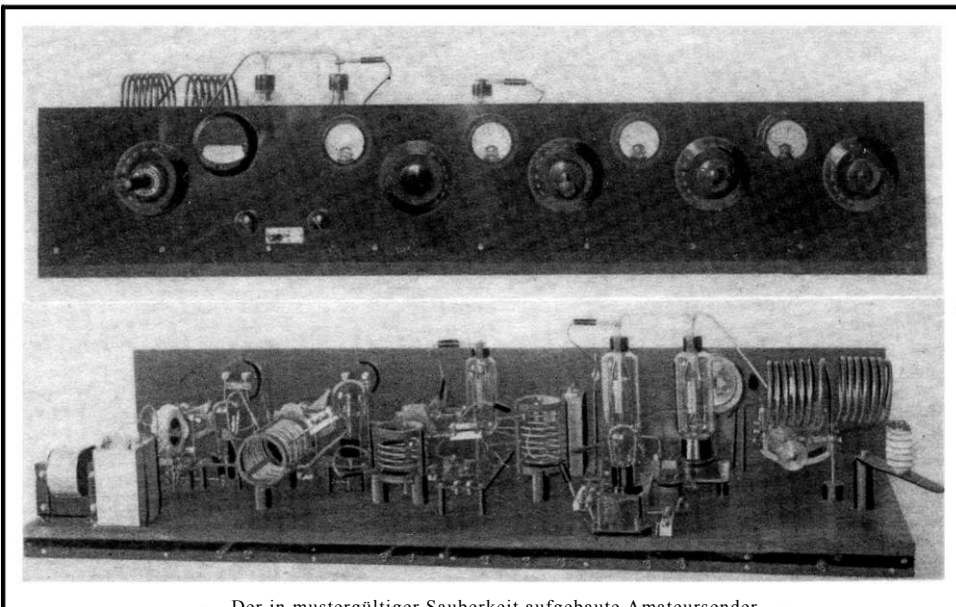


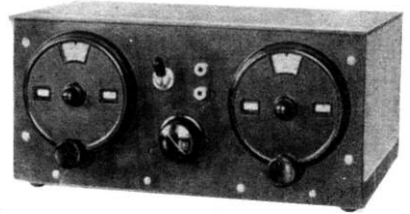
Abb. 3. Zur Anodenstromfrage. Für die RES164 ist hierbei die jeweils günstigste Gittervorspannung vorausgesetzt.



Der in mustergültiger Sauberkeit aufgebaute Amateursender

# GITTER-REFLEX FÜR BATTERIE BETRIEB

## DER EUROPAS TRENNsCHARF UND KLANGREIN



Mit immer weniger Röhren die gleiche Leistung - die bei den heutigen Trennschärfeschwierigkeiten gar nicht gering sein darf! -, das haben wir unseren Lesern versprochen. Ein Gerät sollte kommen, das alles bisher Dagewesene in den Schatten stellt.

**Hier ist es.**

Das schon fast vergessene Reflex-Prinzip bringen wir hiermit als erste aller Zeitschriften wieder zu Ehren.

sprecher liegt, stört uns zunächst keineswegs. Die Hochfrequenz kann sich ja — neben dem Lautsprecher vorbei — über den Blockkondensator zur Heizung hin schließen.

Wir waren beim zweiten Schwingungskreis stehen geblieben. Der beliefert nun ein ganz normales Audion mit Hochfrequenzschwingungen.

Doch jetzt kommt das Wichtige: Die Anodenleitung vom Audion geht nicht, wie bei normalen Geräten, nach rechts weiter, sondern sie geht nach links. Wir verfolgen diese Anodenleitung und kommen schließlich zu einem Nie-

gen entsprechenden Wechselspannungen. Daher der Name Reflexgerät.

### Eine Bemerkung über die Röhren.

Das Gerät ist gebaut für eine RES164 und eine RE084. Wer andere Röhren schon hat, der kann — wenn's ihm auf Höchstleistung nicht ankommt — in die Audionstufe auch irgend eine andere Batterieröhre stecken. An Stelle der RES164 kommt auch eine RE114

lich Hochfrequenzverstärkung ausgeschaltet, der erste Schwingungskreis außer Wirkung gesetzt.

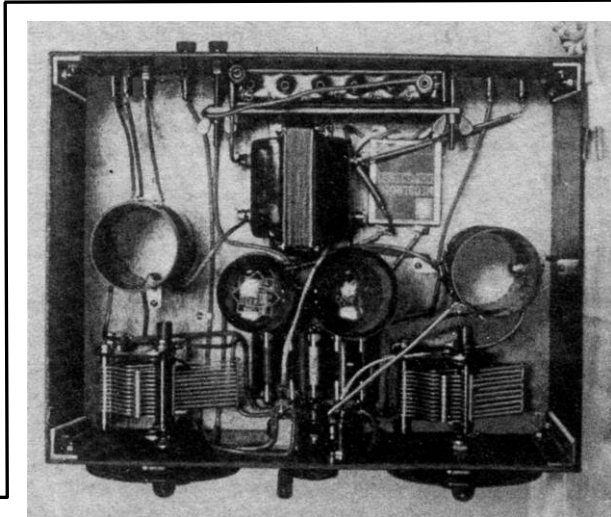
### Die Abstimmkreise.

Die haben keine Besonderheiten. Selbstverständlich wählen wir möglichst verlustfreie Spulen und Kondensatoren. Die Spulen wickeln wir uns demnach als Zylinderspulen selbst. (Darüber weiter unten noch mehr.) Als Kondensatoren wird ein erstklassiges Fabrikat wie der neue Widex benutzt. Das in den Photos gezeigte Mustergerät ist mit Widex-Aluminiumkondensatoren ausgerüstet.

### Ankoppelung des ersten Abstimmkreises an die RES 164.

Der Abstimmkreis der HF-Stufe ist mit der RES 164 auf der Gitterseite über einen Filos-Widerstand und auf der Heizfadenseite über einen 300-cm-Kondensator verbunden. Der „Filos“ hat die Aufgabe, wilde Schwingungen zu verhüten, die bei Reflexgeräten so leicht auftreten können. Und diese Aufgabe wird vom Filos auch tatsächlich erfüllt. Er macht das Gerät ganz bedeutend stabiler, ohne die Lautstärke irgendwie merklich herabzusetzen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich darauf hinweisen, daß das vorliegende Gerät vor Herausgabe dieser Baubeschreibung bereits dreimal in immer wieder etwas abweichender Ausführung gebaut wurde. Das geschah, um die Sicherheit zu erhalten, daß geringe Abweichungen, wie sie beim Selbstbau immer wieder



oder eine RE 134 in Frage. Doch hier möchte ich gerade zu der RES164 raten.

— RES164 übrigens und möglichst nicht RES164d! Das „d“ bedeutet nämlich, daß das Schutzgitter nicht am Mittelkontakt vom Röhrenfuß, sondern an einer Seitenklemme angeschlossen ist. Und letzteres ist weniger praktisch!

### Antennenankoppelung.

Sie ist aperiodisch. Die Windungszahlen und die Anordnung sind so gewählt, daß sich ein hin-



Abb. 6. Zur Spulenherstellung

vorkommen, die Stabilität des Gerätes nicht beeinträchtigen.

Der 300-cm-Kondensator hat lediglich den Zweck, die an das untere Ende der Gitterspule angeschlossene Niederfrequenztrafo - Wicklung für die Hochfrequenz zu überbrücken.

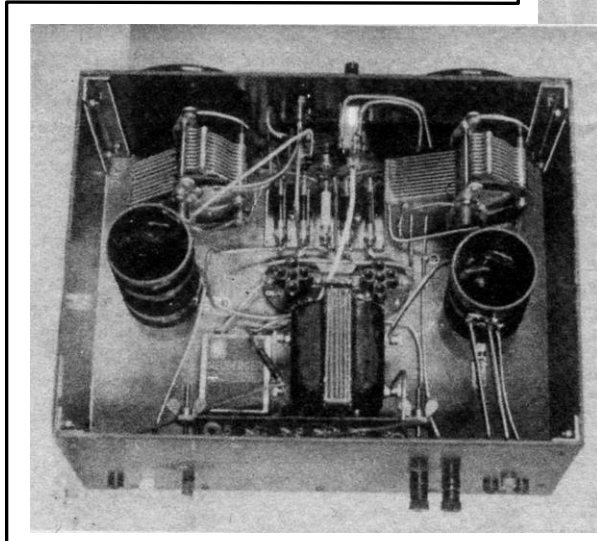
### Die Schirmgitterspannung.

Man kann sie natürlich über eine besondere Litze direkt aus der Batterie entnehmen. Mit einem Aufwand von zirka 3 RM. aber läßt sich die Schirmgitterspannung recht schön auch erst im Gerät selbst abzweigen, wodurch die Anschaltung bequem wird und die Schirmgitterspannung automatisch mit der im Laufe der Betriebszeit absinkenden Anodenspannung Schritt hält.

Die 0,03 Megohm sind übrigens ziemlich kritisch. 0,02 Megohm oder 0,05 Megohm können an deren Stelle nicht mehr Verwendung finden. Wer besonders

vorsichtig ist, der wählt einen variablen Hochohmwiderstand (Dralowid-Potentiometer PD4, Preis 4.80 RM.)

Als Kondensator ist hier ein 1-Mikrofarad-Block gewählt. Doch kann man da auch andere Werte benutzen. Mehr als 1 Mikrofarad schadet überhaupt nicht. Und herunter geht's ganz bestimmt noch bis auf 0,5 Mikrofarad.

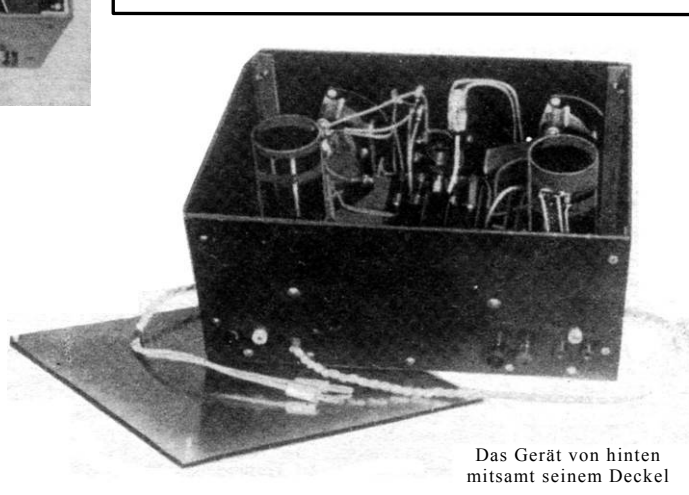


derfrequenztrafo. Das ist an sich ganz in Ordnung. Wir landen an der Primärseite des Trafos so, wie das sein soll. — Aber die Sekundärseite! — Die liegt in Reihe mit dem ersten Schwingungskreis. Die linke Röhre bekommt demnach die Niederfrequenzspannungen vom Audion zu den von der Antenne aus gelieferten Hochfrequenzschwingungen dazu. — Und nun wird uns klar, warum im Anodenzweig der linken Röhre der Lautsprecher liegt. Die linke Röhre wirkt gleichzeitig als Hochfrequenzverstärkerröhre und als Endröhre. Darin liegt der Witz. Das Gerät muß, falls es richtig funktioniert, mehr leisten, als ein anderer, mit zwei ebenso leistungsfähigen Röhren ausgestatteter Empfänger.

Das Audion wirft die Niederfrequenz zurück zum Eingang des Gerätes. Das Audion wirkt somit ähnlich wie ein Spiegel. Es reflektiert gewissermaßen die den Schallschwingun-

reichend starker Unterschied zwischen den beiden möglichen Ankopplungen ergibt.

Eine dritte Antennenzuführung kann — am besten über einen Blockkondensator von 100 bis 1000 cm — an die Anode der ersten Röhre gelegt werden (Abb. 2). Bei Benutzung dieser Ankopplung arbeitet das Gerät als Zweiröhren-Empfänger. Die erste Röhre ist dann bezüg-



Das Gerät von hinten mitsamt seinem Deckel

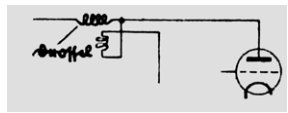


Abb. 5. Der Einband einer Hochfrequenzdrossel

### Anodenbatterie.

Wir verwenden eine von 100 oder 120 Volt. Diese Batterie kommt zwecks besserer Ausnutzung an Plus-Heizung. Man gewinnt auf diese Weise 4 Volt Anodenspannung.

In den Fotos sind Plus-Anode für Audion- und Schutzgitterröhre an dieselbe Spannung gelegt. Auf diese Weise kommen wir mit einem Mindestaufwand an Litzen aus. Wenn man aber auf Sparsamkeit bezüglich Anodenstrom sieht, dann ist's empfehlenswert, die Anodenspannung für die Audionröhre getrennt (mit einer besonderen Litze) bei etwa 20 bis 50 Volt an der Anodenbatterie abzugreifen. Dabei ist's natürlich nicht die geringere Spannung an sich, die eine Ersparnis ausmacht, sondern die kleinere Spannung ergibt einen niedrigeren Anodenstrom (Abb. 3).

### Gitterbatterie.

Die ist, wie uns die Photos das zeigen, ins Gerät eingebaut. Die Gitterbatterie hat 9 Volt. Sie wird mit der Plus-Seite an Minus-Heizung angeschlossen.

### Über den Schalter ein paar Worte.

Die Photos zeigen einen Schalter. In dem Schaltbild ist ein Heizwiderstand an dessen Stelle vorgesehen. Der Schalter kostet weniger und ist eleganter. Der Heizwiderstand vermag — richtig bedient — das Leben der Röhren um geringes zu verlängern. Was man wählt, ist somit einigermaßen Geschmackssache. Der Heizwiderstand sollte ganz ungefähr 6 Ohm aufweisen (Fabrikat N.S.F. Preis mit Knopf RM. 2,10). Wer einen Heizwiderstand benutzt der wird die Anordnung auf der Frontplattenmitte — entgegen den Photos — entsprechend Abb. 4 treffen.

### Bemerkungen zur Audionstufe

Da ist weiter nichts merkwürdiges als die Tatsache, daß der Gitterwiderstand einen gün-

stigsten Wert hat, der etwa bei nur 1 bis 2 Megohm liegt. Eine Hochfrequenzdrossel im Anodenzweig schadet nichts. Doch nutzen tut sie gleichfalls nichts. Deshalb habe ich sie schließlich weggelassen. Wer aber unbedingt eine HF-Drossel unterbringen will, der schaltet sie entsprechend (Abb. 5).

Wer übrigens Wert darauf legt, der kann auf einfachste Weise bei Verwendung einer Elektrode eine negative Vorspannung fürs Audiongitter bekommen. Er braucht nämlich nur die in Abb. 1 und in den Photos an — Heizung liegende Schalldosenbuchse an -f-7,5 Volt der Gitterbatterie (gleich -1,5 Volt Vorspannung) anzuschließen.

### Der N. F.-Trafo.

Seine Polung ist nicht gleichgültig. Für den Ismet-Trafo gilt die durch 1, 2 im Schaltbild angegebene Polung. Bei Verwendung eines anderen Fabrikates muß man die Sache ausprobieren, indem man erst primär die beiden Anschlüsse läßt, dabei sekundär einmal so hemm, dann anders herum anschließt und nun mit primär vertauschten Anschlüssen die beiden Anschaltungen der Sekundärwicklung nochmals ausführt. Unter Umständen ist's gut, den Eisenkern des Trafos mit einer der vier Klemmen leitend zu verbinden. Beim Ismet-Trafo hat sich diese Maßnahme allerdings als vollkommen unnötig erwiesen.

### Der Aufbau des Kastens.

Aus den Photos haben wir bereits entnommen, daß das Gerät einen vollkommen geschlossenen Kasten hat.

Dieser Kasten nun ist keine Schreinerarbeit. Er kann vielmehr außerordentlich leicht selbstgebastelt werden. Wie die Photos zeigen, sieht solch ein Kasten übrigens recht sauber und dabei sogar ganz besonders modern aus. Dabei ist der Preis nicht hoch. Die Mehrkosten bei komplettem Kasten gegenüber der üblichen Ausführung (Frontplatte, Grundplatte, Buchsenleiste) betragen noch nicht einmal RM. 6.—

Wie die ganze Geschichte zusammengefügt ist? — Nun — zunächst haben wir da als Basis, als Fundament die Sperrholzplatte. Auf die wird alles montiert und geschaltet, was darauf gehört, dann kommt an die Vorderseite der Sperrholzplatte mit ein paar Holzschrauben (ohne jeden Winkel) die gleichfalls bereits gebohrte und mit den beiden Winkelmessingstücken versehene Frontplatte. Sitzt die Frontplatte, so wird in gleicher Weise die Rückplatte befestigt. Diese Rückwand ist nichts anderes als eine verbreiterte Buchsenleiste. Jetzt werden die drei Teile zusammengeschaltet. Ist dies geschehen, so können wir die beiden Seitenwände einsetzen und mit den an Vorder- und Rückwand befestigten Winkelmessingstücken verschrauben. Mit dem Deckel machen wir's uns

so einfach wie möglich, d. h. wir verzichten auf Scharniere. In jedes Eck kommt lediglich eine 15 mm lange Schraube. Diese Schrauben werden so eingesetzt, daß sie möglichst genau in die Ecken von den Winkelmessingstücken hineinragen. Damit die Muttern hierbei nicht stören, gehen die Winkelmessingstücke nicht ganz bis oben hin, sondern sind um etwas mehr als um die Mutterdicke kürzer gehalten.

Die beiden Seitenteile machen den ganzen Aufbau bedeutend stabiler, als wir das von der normalen Bauart her gewohnt sind.

Auf eine Kleinigkeit muß ich an dieser Stelle noch aufmerksam machen. Das ist die Sache mit der Schutzgitterröhre. Die alte RES164 paßt in unsern Kasten hinein, sie ist zu hoch. Wer sich die Röhre erst anschafft, der wird dafür sorgen, daß er die neue Type bekommt, die (ohne Sockelstifte gemessen) ungefähr 90 mm hoch ist. Wer eine RES164 früheren Formats bereits hat, der wird vor die Wahl gestellt, entweder den Kasten höher zu machen oder den Deckel mit einem Loch zu versehen oder aber den Deckel wegzulassen.

### Spulenerstellung.

Die Spulen sind auf Pertinaxrohr mit 5 cm Durchmesser gewickelt. Dabei sind die Drahtenden nicht durchgezogen, sondern so festgemacht, wie ich das von „Telefunken 9“ abgesehen habe. Die Abb. 6 zeigt, wie die Geschichte geht: An der Stelle des Wicklungsanfangs kommen zwei Löcher nebeneinander in den Spulenkörper. Durch diese Löcher werden von innen her die freien Enden eines zweimal abgelenkten, zirka 1 mm starken Drahtstückes gesteckt. Sitzt das Drahtstück, so werden die beiden aus dem Spulenkörper herausschauenden Enden abgelenkt, so daß das Drahtstück fest sitzt. Eines der zwei Enden lassen wir länger, so daß wir es später beim Schalten des Gerätes gleich als Lötöse benutzen können. Um die freien Enden herum kommt nun — achterförmig herumgeschlungen — das abisolierte Ende des Wicklungsdrahtes. Haben wir dann die vorschriftsmäßige Windungszahl aufgewickelt, so kommen an deren Ende wieder zwei Löcher, in die von innen her ein zweites, natürlich bereits vorbereiteter Drahtstücken gesteckt wird. Um den wird dann das abisolierte Ende des Wicklungsdrahtes herumgeschlungen.

Die zwei Enden des Wicklungsdrahtes werden natürlich mit den beiden Drahtstücken gut verlötet. Hierbei muß man aufpassen, daß das Zinn nicht etwa eine oder mehrere Lagen der Spulenwicklung kurzschließt. Ein solcher Spulenkurzschluß hat mich bei anderer Gelegenheit einmal gründlich geärgert.

F. Bergtold.

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

### Stückliste

- 1 Sperrholz 220×300×18 (Boden)
- 1 Pertinax 305×230×3 (Deckel)
- 2 Pertinax 300×136×3 (Vorder- und Rückwand)
- 2 Pertinax 220×118×3 (Seitenwände)
- 0,5 Winkelmessing 15×15×2
- 2 Spulenkörper 110 mm lang, 50 mm Durchmesser, Pertinaxrohr
- 1 Stück Flacheisen 155 × 15 × 3
- 1 Ismet-Trafo<sup>1)</sup> ca. 1 : 4
- 2 Widex-Drehkondensatoren 500 cm<sup>2</sup>)
- 1 Nora-Pertinax-Drehkondensator mit Knopf
- 1 Becherkondensator (Neuberger, NSF, Hydra) 500 Volt Gleichstr. 1 Mikrofarad
- 1 Dralowid-Mikafarad Universal 5000 cm
- 2 Dralowid-Mikafarad Universal 300 cm
- 1 Dralowid-Polywatt Universal 1,5 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt Universal 0,03 Megohm
- 1 Dralowid-Filos Universal 500 Ohm
- 1 Pertinax 80×45×2
- 1 Pertinax 80×45×1
- 10 Haltefedern für Widerstände (einzeln)
- 1 Gitterbatterie Pertrix 9 Volt
- 2 Feinstellskalen Isopreß (Isomona 100)
- 2 Röhrensockel Lanko,<sup>3)</sup> Aufbautype, fünfpolig
- 4 kleine Winkel zum Spulenbefestigen
- 1 Kabi-Ausschalter oder NSF-Heizwiderstand
- 40 m Lackdraht 0,4 mm Durchmesser
- 2 Apparatklemmen NSF
- 7 Buchsen isoliert
- 2 Anodenstecker
- 4 Kabelschuhe
- 4 m zweiadrige Litze
- 4 m Schaltdraht
- 3 m Isolierschlauch
- 2 Bananenstecker
- 17 Schrauben mit Holzgewinde, Messing, vernickelt, 18 mm × 2,5 mm
- 9 Schrauben mit Holzgewinde, Messing, vernickelt, 22 mm × 3 mm
- 16 Messingschrauben, vernickelt, mit Linsenkopf, 10×3, mit Mutter
- 4 Messingschrauben, vernickelt, mit Linsenkopf, 15×3, mit Mutter
- 2 Messingschrauben, vernickelt, mit Linsenkopf, 40×4, mit Flügelmutter
- 4 Gumminägel.

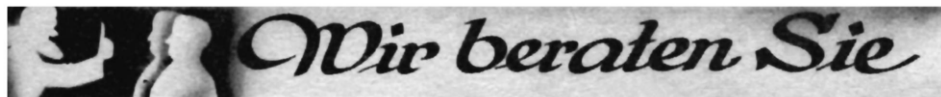
### Röhren

- 1 RES 164
- 1 RE 084

<sup>1)</sup> Joh. Schlenker, Metallwarenfabrik, Schwenningen a. Neckar.

<sup>2)</sup> H. Widmaier, München, Adelzreiterstr. 15.

<sup>3)</sup> Langlotz & Co., Ruhla i. Thüringen.



**J. G., Maxhütte-Haidhof (0558):** Ich besitze den nach Blaupause Nr. 45 gebauten Billigen Vierer, und möchte Sie nun, bevor ich weiteres unternehme, um Beantwortung nachstehender Fragen höflichst bitten.

1. Kann ich bei meinem Empfänger, um die Trennschärfe zu vergrößern, eine Antennenkopplung anbringen und bejahendenfalls, wie hätte dieses zu geschehen?

2. Halten Sie ein Bandfilter für das derzeitige wirklich beste zur größtmöglichen Erhöhung der Trennschärfe? (Erscheint evtl. demnächst eine Baumappe zu einem solchen Filter?)

3. Ist das kürzlich unter Nr. 95 gebrachte Großsendersieb dem vorbenannten Bandfilter gleichwertig?

4. Können Sie den Dynamischen Lautsprecher (Baumappe Nr. 88) in Verbindung mit dem Billigen Vierer, welcher übrigens eine sehr große Lautstärke besitzt, empfehlen? Welche Gleichrichterart wäre zu wählen, um das Ganze nicht allzusehr zu verteuern?

Antwort: Die Anbringung einer besonderen Antennenkopplung empfehlen wir Ihnen deshalb nicht, weil Sie wohl kaum eine wesentlich höhere Trennschärfe des Gerätes nach unserer E.F.-Baumappe Nr. 45 erreichen werden. Verhältnismäßig einfach könnte wohl eine solche angebracht werden etwa dadurch, daß der Antennentransformator durch zwei entsprechende, schwenkbare Spulen ersetzt wird.

Das in unserer E.F.-Baumappe Nr. 95 entwickelte Großsendersieb wird nun bezüglich Verbesserung der Trennschärfe entschieden größere Wirkung zeigen und wir können Ihnen gerade den Nachbau dieses Gerätes empfehlen. Die bestmögliche Ausnutzung der heute eigentlich ungünstigen Wellenverteilung gestattet allerdings ein Bandfilter, das aus zwei Abstimmkreisen besteht, die in ihrer Eigenfrequenz ca. 10 kHz auseinanderliegen. Dieses Bandfilter ermöglicht also, ohne die Seitenbänder allzu stark abzuschneiden, eine bestmögliche Trennschärfe. Es hat natürlich ein Bandfilter auch Nachteile, und zwar vor allen Dingen den, daß es verhältnismäßig sehr stark dämpft. Diese Dämpfung muß nun natürlich durch entsprechende Verstärkung, d. h. durch höhere Röhrenzahl des Empfängers wieder wettgemacht werden.

Der Nachbau des in unserer E.F.-Baumappe Nr. 88 beschriebenen Dynamischen kann unbedingt empfohlen werden, da dieser Lautsprecher wirklich bezüglich Wiedergabe ganz einwandfrei arbeitet. Wenn Sie die Erregung, die dieser Lautsprecher benötigt, dem Wechselstromnetz zu entnehmen wünschen, so empfehlen wir Ihnen, den Netzanschlußteil zu verwenden, der sich für diesen Zweck besonders gut eignet und der nur etwa 25 Mk. kostet. Dieser Netzanschlußteil besteht aus einem Transformator 110 oder 220 Volt auf ca. 4—10 Volt, einem Kuproxsystem und einem Elektrolytblock von 1400 MF. Sie können diesen Netzanschlußteil bei jedem Radiohändler beziehen.