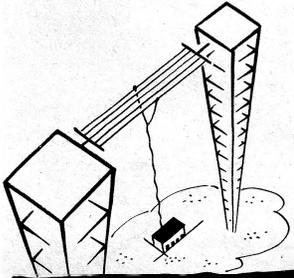


# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 5. 11. 33 MONATLICH RM. -.60

Nr. 45



FUNKBESCHAU

## Die Ultrakurzwelle dient dem neuen Staate

Ohne Zweifel hat noch keine aller Regierungen die Machtmittel, welche moderne Technik bietet, aber auch die wahre Aufgabe der Technik, Dienerin zu sein, so klar erkannt, wie unsere national-sozialistische. Immer wieder überrascht die Sicherheit, mit der die Rundfunktechnik in den Dienst der Nation gestellt wird. Fortschritt der Technik heißt im neuen Deutschland Erweiterung der Möglichkeiten nationaler Formwerdung. In logischer Folge ergibt sich daraus, daß der moderne Staat auch den Antrieb liefert für die Arbeiten an der Technik und ihrem wissenschaftlichen Unterbau.

Anderwärts werden Versuche gemacht, um den Nachweis zu erbringen, daß das menschliche Hirn nichts anderes sei, als ein Ultrakurzwellensender; in Wahrheit wird nur bewiesen werden, daß der Materialismus einer mißverstandenen Wissenschaftlichkeit noch immer nicht tot ist, einer Wissenschaftlichkeit, die zwischen den Scheuklappen ihres Spezialfaches hervorlugend glaubt, dem Wunderbarsten aller Dinge, dem Leben, mit „Hebeln und mit Schrauben“ beizukommen.

In Deutschland hat man die Entwicklungsarbeiten an der Ultrakurzwelle auf ein Ziel gerichtet:

## Das kommende Fernsehen

Das Fernsehen braucht die Ultrakurzwelle wie die Eisenbahn den Schienenstrang. In zweierlei Hinsicht braucht es diese extrem kurze Welle: Einmal, um qualitativ befriedigende Bilder überhaupt aussenden zu können. Leider zeigt sich dabei aber, daß aus einem Fernsehen ein Nahsehen wird, da die ultrakurze Welle nur verhältnismäßig sehr geringe Reichweite hat; ein einzelner Sender vermag ungefähr die Ausdehnung einer mittleren Stadt gut zu bestreichen. Leistungserhöhung führt zwar zur Vergrößerung des versorgten Gebietes, man kommt aber sehr bald an die Grenzen der Wirtschaftlichkeit.

Hier ist der Punkt, an dem wir die Ultrakurzwelle zum künftigen Fernsehen ein zweites Mal einsetzen müssen. Ein Fernsehen, das so, wie heute schon der akustische Rundfunk, dem nationalen Interesse dienen soll, muß alle Teile des Landes erreichen. Nachdem ein zentraler Sender dieser Bedingung nicht gerecht werden kann, bleibt lediglich der Ausweg, mehrere Sender, im ganzen Land verteilt, aufzustellen, und sie von einer zentralen Stelle aus zu „besprechen“. Dazu wird es weiter nötig, das, was gesendet werden soll, auf Hunderte von Kilometern bis zu den verschiedenen Sendern zu bringen. Beim akustischen Rundfunk macht man das mit Kabeln, mit isolierten Kupferleitungen also, die im Erdboden liegen. Beim Fernsehfunk ist dieses Mittel aber nicht mehr anwendbar, da bis heute noch keine Methode bekannt wurde, die derartig schnelle Stromschwankungen, wie sie Fernsehen erfordert, durch Kabel durchzudrücken erlaubt.

Man denkt infolgedessen daran, eine Art „unsichtbares Kabel“ aufzubauen: In der Zentralstelle steht ein Ultrakurzwellensender, der einen scharf gebündelten Strahl in Richtung auf den zu besprechenden Sender wirft. Dort, wo die zentral ausgesandte Welle schon schwach geworden ist, nimmt man sie auf in einem Empfänger, verstärkt sie und strahlt sie aufs Neue über einen kleinen Ultrakurzwellensender aus, der vielleicht wiederum 50 oder 100 km weit zu wirken vermag. Am Ende seines Wirkungsbereiches befindet sich wiederum eine Relaisstation — und in dieser Form geht die Übertragung weiter bis zum entlegenen eigentlichen Fernsehsender. Sind bei der heutigen Kabelübertragung alle 100 km Verstärker zwischengeschaltet, so wird bei der künftigen „drahtlosen Kabelübertragung“ in etwa der gleichen Entfernung ein „Empfänger-Verstärker-Sender“ Aufstellung finden.

Möglicherweise wird zu dieser drahtlosen Kabelübertragung eine noch kürzere Welle, als die Ultrakurze, günstiger sein. Aus diesem Grunde laufen augenblicklich ausgedehnte Versuche mit Dezimeter-

und Zentimeterwellen, bei denen es sich um Schwingungen handelt, die mehrere milliarden Male in der Sekunde hin- und hergehen.

## Die neue Wellenverteilung bestimmt am 15. Januar 1934

Auf der letzten Tagung des Weltrundfunk-Vereins in Amsterdam wurde endgültig bestimmt, daß der neue Wellenplan am 15. Januar 1934 in Kraft tritt. Über den Plan selbst und seine Auswirkungen für Deutschland haben wir vor längerer Zeit bereits ausführlich gesprochen (Vergl. Nr. 29 der „Funkschau“). Die damals genannten acht Länder, die den Plan nicht unterzeichnen wollten, stehen auch heute noch außerhalb. Trotzdem glaubt man, den Wellenplan störungsfrei durchführen zu können, indem man zur Zeit noch nicht benutzte Wellen anderen Ländern „ausleiht“. Damit ist natürlich neuer Konfliktstoff geschaffen. Wir stehen der Neuordnung der Wellen insgesamt etwas skeptisch gegenüber. Denn besser kann die Wellenverteilung unserer Meinung nach erst dann werden, wenn mindestens ein Drittel der heute in Europa arbeitenden Sender stillgelegt oder auf Gemeinschaftswellenbetrieb im größten Umfang umgestellt wird.

## Gegen falsche Gerüchte

Telefunken schreibt uns:

„Entgegen allen Gerüchten teilen wir mit, daß unsere Fabrikation von Hexoden nicht ausgesetzt ist, sondern normal weiterläuft, und daß wir für die Güte unserer Hexoden die gleiche Gewähr übernehmen, wie für alle Telefunken-Röhren. Die Verbreiter unwahrer Gerüchte werden wir auf gerichtlichem Wege verfolgen.“

## Jeder kann heute Kurzwellen empfangen

### Es gibt Vorsatzgeräte

Seit der letzten Funkausstellung ist der Kurzwellenempfang volkstümlich geworden, enthalten doch Zweidrittel aller neuen Geräte einen neu eingebauten KW-Empfangsteil. Zwei besondere Vorteile besitzen die Kurzwellen. Erstens erlauben sie die Überbrückung größter Entfernungen oder den Tagesempfang von KW-Rundfunksendern und zweitens sind die atmosphärischen Störungen auf den Wellen zwischen 80 und 10 m geringer. Der einzige Nachteil besteht in einer gewissen Unzuverlässigkeit des Empfangs. Man kann wohl dann und wann einen amerikanischen Sender hören, sein Empfang kann jedoch durch gewisse Umstände ein andermal völlig ausbleiben.

Wir wollen annehmen, der freundliche Leser besäße irgend einen Rundfunkempfänger ohne Kurzwellenteil und wüßte, auf möglichst billige Art und Weise die kurzen Wellen zu hören. Wie muß er vorgehen?

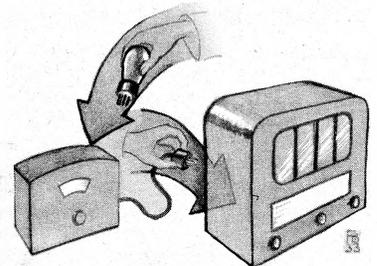
### Käufliche Vorsatzgeräte.

Verschiedene Firmen stellen KW-Vorsatzgeräte in Superschaltung her, die aber im Augenblick noch nicht lieferbar sind. Die „Funkschau“ wird, sobald das der Fall ist, eine zusammenhängende Beschreibung dieser Vorsatzgeräte veröffentlichen.

### Das selbstgebaute Vorsatzgerät.

Verfügt er über einen Batterieempfänger, so baut er sich ein separates Kurzwellenaudion zusammen, wie es in der EF-Baumappe

So wird ein Kurzwellenvorsatzgerät mit dem Rundfunkempfänger verbunden: Die eine Röhre, die Audionröhre, wird aus dem Empfänger gezogen und in das Vorsatzgerät gesetzt, der Stecker am Ende der aus dem Vorsatzgerät kommenden Litze wird an Stelle der Röhre in das Empfängergerät eingesetzt.



Nr. 25 beschrieben ist. Die Schaltung dieses KW-Audions ist bis auf einige Kleinigkeiten durchaus normal. Eine Ausnahme machen lediglich die (auswechselbaren) Spulen, die man sich aber leicht selbst wickeln kann, wie es beispielsweise in der obigen Baumappe beschrieben ist. Dieses batteriebetriebene Kurzwellenaudio wird nun mit dem Schallplatteneingang des vorhandenen Rundfunkempfängers verbunden.

Es gibt aber noch eine andere, elegante Lösung: Mit dem Vorsatzaudio kann nämlich über 1 m lange Anschlußschnüre der Röhrenfuß einer zerstörten Röhre (Glaskolben abgeschlagen!) verbunden werden. Dann wird aus dem Rundfunkempfänger die Audionröhre entfernt und an ihrer Stelle der Röhrenfuß eingestöpselt. Das Vorsatzaudio wird daraufhin mit der Antenne verbunden und bezieht den Heiz- und Anodenstrom aus dem Rundfunkempfänger. Beim Empfang der kurzen Wellen braucht also lediglich das Vorsatzgerät bedient zu werden.

Ganz ähnlich kann man beim Vorhandensein eines Wechsel- oder Gleichstromempfängers vorgehen. Der Aufbau der Anordnung ist genau, wie oben beschrieben wurde, nur wird ein Röhrensockel mit fünf Buchsen im Vorsatzgerät benutzt, auch der Röhrenfuß besitzt natürlich fünf Stecker. Wieder wird die jetzt indirekt geheizte Audionröhre aus dem Empfänger genommen und in den Vorsatz gestöpselt, während der Röhrenfuß an ihre Stelle tritt. Alle Spulenzahlen usw. sind bei diesem Vorsatzgerät natürlich dieselben wie beim batteriebetriebenen Gerät, auch die Schaltung ist fast die gleiche.<sup>1)</sup>

Der Empfang mit einem derartigen Vorsatz kann natürlich nur dann brummfrei sein, wenn der Rundfunkempfänger ganz besonders brummfrei arbeitet. Wo das nicht der Fall ist, wird man vielleicht den batteriebetriebenen Vorsatz auch dann verwenden, wenn der Rundfunkempfänger aus dem Netz gespeist wird.

E. Wrona.

<sup>1)</sup> Wer sich näher dafür interessiert, sei auf unseren Briefkasten aufmerksam gemacht.

## Der Dynamische als Behelfsmikrophon

Viele Rundfunkhörer sind heute im Besitze eines guten dynamischen Lautsprechers. Daß sie in diesem Lautsprecher auch bereits über ein kräftiges Mikrophon von mittlerer Güte verfügen, ist sicher manchem nicht bekannt.

In Frage kommt der Dynamische als Mikrophon für den Rundfunkhörer etwa dann, wenn er gelegentlich einmal eine Schallplatte selbst aufnehmen will und dabei über ein besonderes Aufnahmемikrophon nicht verfügt. Der Lautsprecher wird ja hier nicht benötigt und kann deshalb die Rolle des Mikrophons spielen. Verfügt der Rundfunkhörer über zwei Lautsprecher, dann kann er unter Benutzung des Dynamischen als Mikrophon auch Sprache und Musik übertragen.

Sehr einfach ist die Anschaltung des Dynamischen. Es ist nur nötig, den zu den Lautsprecherbuchsen führenden Stecker an die Buchsen „Tonabnehmer“ (Pick up) anzuschließen. Die Erregung bleibt angeschaltet. Die Besprechung hat aus einem Abstand von etwa 1 m zu erfolgen.

Dr. Sch.

## Netzempfänger brauchen gute Erdung

Netzempfänger verlangen meist eine sehr gute Erdung und sollten deshalb nur mit einer Erdleitung von 2 mm Quadrat versehen werden. Am besten geeignet ist Gummiaderlitze, die sich leicht biegen und ziehen läßt. Mangelhafte Erdung macht sich oft als Surren bemerkbar. In solchen Fällen sehe man die Leitung genau durch, ob sie nicht aus zu dünnem Draht besteht und an irgendeiner Stelle gebrochen ist. Die Isolierung verdeckt gewöhnlich den Schaden so, daß man bei oberflächlicher Betrachtung und Befühlung nichts entdeckt. Selbstverständlich kann eine Lockerung des Anschlusses, sowie zu starke Oxydierung derselben, die gleichen Störungen auslösen.

Oft ist auch in Neubauten keine gute Erdung zu bekommen; man muß dann den Versuch machen, den Erddraht an die Regenröhre zu halten. Wird es so besser, muß man den Draht gut umlegen und festlöten. Es genügt nicht, ihn mit einem Band zu befestigen, denn jede Erschütterung, z. B. durch vorüberfahrende Lastautos, macht sich als starkes Krachen bemerkbar. Überhaupt haben Krachgeräusche ihren Ursprung mehr in der Antenne und Erde, als im Empfänger selbst.

Th. L.

## Temperaturwechsel als Empfangsstörung

Netzempfänger soll man möglichst an einer Stelle stehen lassen. Steht ein Empfänger z. B. tagsüber im kalten Zimmer und wird er abends in die warme Küche geholt, dann überziehen sich sofort die kalten Teile mit Feuchtigkeit. Diese Feuchtigkeit im Empfänger kann sich aber durch Prasselgeräusche usw. unliebsam bemerkbar machen. Also entweder den Empfänger in der kalten Stube lassen oder immer in der warmen Küche. Bei gleichmäßiger Temperatur arbeitet ein Empfänger immer gut, nur bei Temperaturwechsel können arge Störungen auftreten.

Th. L.

# MODERNISIERUNG IN BILDERN

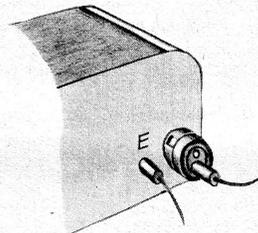
## 2. Ausschalten des Ortssenders durch Sperrkreis

Häufig ist es so, daß ein nahegelegener starker Sender über einen größeren Abstimmungsbereich hörbar ist, während sich die einzelnen Fernsender gut voneinander trennen lassen. Als Mittel gegen dieses „Durchschlagen“ eines kräftigen Senders ist in vielen modernen Empfängern ein Sperrkreis vorgesehen, der sich zwischen die eigentliche Empfängerschaltung und die Antennenleitung einschalten läßt.

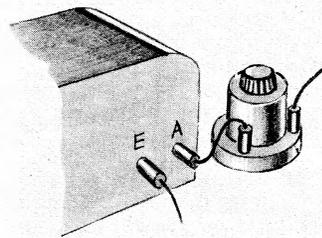
Der Sperrkreis wird einmalig eingestellt. Das geschieht so: Man stimmt den Empfänger auf den Sender ab, dessen Durchschlagen beseitigt werden soll, und bringt den Empfang auf höchste Lautstärke. Dann wird der Sperrkreis zwischengeschaltet und langsam so eingestellt, daß der unerwünschte Sender nur mehr so schwach als möglich hörbar bleibt oder noch besser: völlig unhörbar wird. Schlägt der unerwünschte Sender nun bei Abstimmung auf den mit der Welle nächstgelegenen Fernsender doch noch durch, dann empfiehlt sich's, den Sperrkreis ganz vorsichtig nachzustimmen. Nutzt das etwas, dann belassen wir den Sperrkreis in dieser Stellung.

Bei manchen Empfängern ist nachträglicher Einbau eines Sperrkreises prinzipiell möglich. Im allgemeinen aber wird man den Sperrkreis außen anfügen. Dabei ist zu beachten, daß die Leitung zwischen Sperrkreis und Antennenbuchsen nicht zu lang sein darf, weil dieses Leitungsstück sonst als Antenne für den Ortssender dienen und so den Sperrkreis in weitem Maße illusorisch machen könnte.

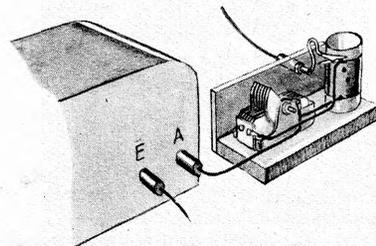
1. Besonders kurz wird die Verbindung zwischen Sperrkreis und Empfänger, wenn man einen Vorsteck-Sperrkreis benutzt. Ein solcher Sperrkreis besitzt einen Stecker und ein oder zwei Buchsen. Der Stecker wird in die Antennenbuchse des Empfängers eingesteckt, während der Antennenstecker in eine Sperrkreisbuchse kommt. (Ein solcher Sperrkreis ist z. B. auch der Europafunk-Sperrkreis. Preis RM. 1.60.)



2. Oft sind die Sperrkreise auch in Behälter eingebaut, die neben den Empfänger gestellt werden. Solche Sperrkreise enthalten meist eine größere Zahl von Buchsen, wodurch die günstigste Anpassung des Sperrkreises an die jeweils vorhandenen Betriebsbedingungen ermöglicht werden soll.

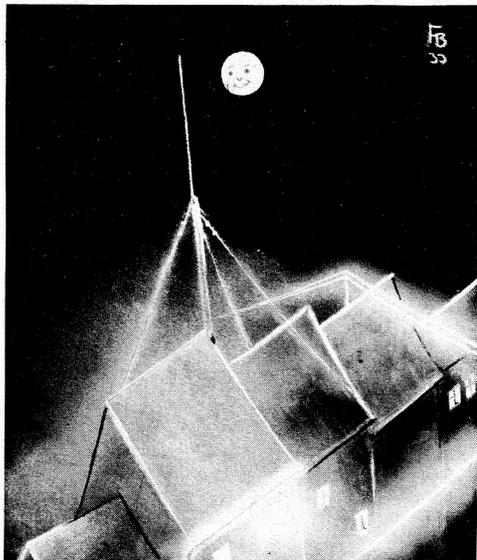


3. Hat man einen Drehkondensator zur Verfügung, dann kommt man sehr billig durch Selbstbau zu einem Sperrkreis: Man nimmt eine vorhandene Spule her oder aber man wickelt sich selber eine (40 bis 50 mm Durchmesser, 80 bis 65 Windungen) und schaltet sie mit dem Kondensator zusammen. Der Spule gibt man zweckmäßigerweise eine größere Zahl von Anzapfungen. Die an die Antennenbuchse angelötete Leitung wird in diesem Fall mit einer Krokodilklemme versehen, so daß man bequem probieren kann, welcher Antennenanschluß die beste Wirkung ergibt.



F. Bergtold.

# HEUTE WIRD DER STÖRNEBEL SICHTBAR



Störungen breiten sich längs aller Metallgebilde mit Vorliebe aus. Sie klettern sogar an metallenen Antennenmastabspannungen in die Höhe; dann hilft nur eine „Mondantenne“.

Seit man Antennen mit geschirmten Ableitungen versieht, ist eine neue Antennenart — die „Mondantenne“ aufgetaucht. Eigentlich hat die Mondantenne mit dem Mond nicht mehr zu tun, als unser Bild das zeigt. Die Bezeichnung „Mondantenne“ soll nur andeuten, daß sich's um eine ganz besonders hohe Antenne handelt — um eine Antenne also, die übertrieben ausgedrückt, „bis zum Mond hinaufreicht.“

Weshalb aber solch hohe Antennen? — Nun — das hängt mit dem Störnebel zusammen. Der Störnebel — ein bildlicher Ausdruck für die Gesamtheit aller Störungen, die von elektrischen Anlagen und

Einrichtungen aller Art herrühren — umhüllt die elektrischen Leitungen, umgibt vor allem die in Betrieb befindlichen Elektrogeräte, die keinen Störschutz besitzen, durchdringt Wände und Dächer und kriecht Metallteilen wie Dachrinnen und Verspannungsdrähten entlang.

Meist reicht dieser Störnebel kaum über die Hausdächer hinaus. Nur manchmal, unter sehr ungünstigen Umständen und bei kräftigen Störungen, erstreckt sich der Störnebel noch viele Meter über die Häuser, so daß eine normale Antennenanordnung noch innerhalb des Störnebels bleibe. In solchen Fällen hilft nur die Mondantenne. Ihre Höhe ist dadurch bedingt, daß die Abschirmung erst außerhalb des Störnebels aufhören darf.

Dieser Störnebel ist in unserem Bild deutlich zur Darstellung gebracht: Wir sehen rechts unten eine Straßenbahn-Oberleitung, die von einem starken, sich bis in die Häuser erstreckenden Störnebel eingehüllt ist. Über ihr ist eine elektrische Doppelleitung zu erkennen, von der ebenfalls ein ausgiebiger Störnebel seinen Ursprung nimmt. Ein ganz besonders unangenehmer Störer sitzt aber offenbar dort, wo sich das (von links aus) zweite erleuchtete Fenster befindet. Dort ballt sich der Störnebel so richtig zusammen. Von dort aus reicht er weit nach oben und nach allen Seiten. Die Dachrinne dient ihm dabei als willkommene Gelegenheit, seinen Wirkungsbereich besonders auch nach links hin auszudehnen. Schließlich hat aber auch der Antennenmast etwas nicht ganz richtig gemacht: Wir sehen, daß der Störnebel auch an den Abspannungen des Antennenmastes hinaufkriecht. Diese Abspannungen bestehen (wie nebenbei auch aus dem Vorhandensein der Isolierier zu schließen ist), aus Draht oder Antennenlitze. Hätte man zum Verspannen ein geteertes Hanfseil benutzt, so hätte der Störnebel nicht auch noch an den Verspannungen hinaufklettern können. *F. Bergtold.*

## Die richtige Platte - die richtige Nadel

Nur so werden Schallplatten-Selbstaufnahmen etwas

Eine selbstaufgenommene Schallplatte soll an Güte der Wiedergabe einer handelsüblichen, bespielten Schallplatte möglichst nicht nachstehen. Abgesehen von der Aufnahmeapparatur (Verstärker, Schneidvorrichtung und Laufwerk) sind für das gute Gelingen einer Aufnahme besonders ausschlaggebend das Material, aus dem die zu schneidende Platte besteht, und Art sowie Formgebung des Schneidstichels, mit dem geschnitten werden soll. Bei der Wiedergabe ist schließlich noch die Beschaffenheit der Abspielnadel von Bedeutung. — Alle diese Teile sind im letzten Jahre wesentlich verbessert worden, so daß die heute zu erreichenden Aufnahmen weit besser sind als die zum Teil noch mangelhaften und das Publikum enttäuschenden Reproduktionen, die mit den zur vorletzten Funkausstellung erstmalig auf den Markt gekommenen Einzelteilen möglich waren.

### Die Platten,

Die aus hartblankem Aluminium (AEG) oder Zink (Colonia, Groove & Welter) bestehenden Metallplatten haben sich nicht in größerem Maße einführen können, obwohl sie mit richtigen Schneidnadeln brauchbare Tonaufzeichnungen von etwa 100—4000 Hertz ermöglichen. Die (stumpfe) Schneidnadel darf hierbei aber die (besonders präparierte) Oberfläche der Platte nicht ritzen, sonst entstehen unerträgliche Nadelgeräusche. Da Metallplatten nicht teuer sind, unbeschränkt gelagert werden können und auch an die Zugkraft der Laufwerke trotz der erforderlichen hohen Belastung der Schneiddose (400 bis 600 g) keine zu hohen Ansprüche stellen, sind sie für die Amateure nicht ungeeignet, die nur ab und zu schneiden und billig arbeiten müssen.

Am beliebtesten sind unbestritten die Gelatinefolien.

Leichtes Gewicht, Raumersparnis, Unzerbrechlichkeit und geringer Preis sind ihre bestechenden Vorteile. Sie lassen sich ebenso wie Metallplatten sofort nach der Aufnahme abspielen und können etwa 200 Mal abgetastet werden, ehe eine erhebliche Verschlechterung der Wiedergabe bemerkbar wird. Metallplatten sind in dieser Hinsicht nicht so dauerhaft. Alterungserscheinungen machen sich bei Gelatineplatten kaum bemerkbar, sie werden nur spröde durch Austrocknung bei unsachgemäßer Aufbewahrung. Lagert man die ungeschnittenen Platten in einer gut verschlossenen Blechschachtel und in einem möglichst kühlen Raum, so halten sie sich lange Zeit frisch.

Eine gute Gelatineplatte soll glasklar (ohne Bläschen in der Struktur) sein und muß eine spiegelglatte Oberfläche besitzen, denn schon geringfügige Unebenheiten lassen starke Nadelgeräusche entstehen. — Leider werfen sich Gelatineplatten leicht. Sie sind deshalb stets plan und möglichst unter Druck zu lagern und auch bei der Aufnahme vorsichtig zu behandeln, damit sie sich nicht verziehen. Die von den Herstellerfirmen mit gelieferten, gummierten Aufklebeetiketten dürfen nicht mit ihrer ganzen Fläche aufgeklebt

werden, sonst werfen sich die Platten. Es genügt, wenn sie an zwei oder drei Stellen auf den Platten haften. Eine etwa vorhandene Plattenbeleuchtung ist bei Benutzung von Gelatineplatten besser nicht einzuschalten, denn durch die von der Beleuchtungslampe ausgestrahlte Hitze wölben sich die Platten schon nach kurzer Zeit.

Am besten hat sich bisher die Pliaphon-Platte der Tonplattenfabrik Langbeck & Co, Eßlingen a. N., eingeführt. Sie wird von verschiedenen Firmen, die Schneidvorrichtungen herstellen (z. B. AKE) auch als Spezialplatte geliefert. Jede Pliaphonplatte ist in eine Pergamintasche mit aufgedruckter genauer Behandlungsvorschrift verpackt. Die beigelegten Aufklebeschilder weisen am Rande eine stroboskopische Teilung auf, so daß sie gleichzeitig zur Überwachung des richtigen Plattentellerumlaufes dienen. Die Platten werden maschinell in Rollen hergestellt (nicht im sogenannten Handtunkverfahren, wobei Glasplatten in die Gelatinemasse eingetaucht werden) und fallen deshalb außerordentlich gleichmäßig aus. Wir konnten mit dem glasklaren, spiegelglatten Pliaphonplatten dementsprechend hochwertige Aufnahmen machen, die an Brillanz und Tonqualität handelsüblichen Platten nicht nachstehen.

Durchmesser cm	12	15	18	20	22	25
Preis Pfg. Pliaphonplatte	25	35	40	45	50	60

(Zweiseitig bespielbar.)

Die Gelatinefolienfabrik Gebrüder Klotz, Göppingen, liefert für ihre Helios-Tonfolien eine hübsche Schutz- und Sammelmappe. Für die Amateure sind 50er Packungen und 10er Sortimente erhältlich, die Schallplatten aller Größen enthalten.

Die Continental-Gelatine-Industrie, Michelstadt Hessen, führt neben einer transparenten, biegsamen Gelatineplatte Contiphon, eine halbstarre Platte Conti-Heimton, die völlig plan liegt und aus einem weißen, pappähnlichen Körper besteht, auf den eine Gelatineschicht aufgebracht ist. Mit beiden Plattensorten — die ebenfalls mit zwei Aufschriftzetteln in einer Schutzhülle geliefert werden — konnten wir durchaus brauchbare Ergebnisse erhalten. Auch die Heimtonplatte kann mit der gleichen Belastung wie die üblichen Gelatineplatten geschnitten werden.

Durchmesser cm	12	15	18	20	22	25	30
Contiphon	30	40	50	55	60	70	110
Conti-Heimton	35	45	55	60	70	80	120

Preise in Pfg.

Wesentlich verbessert wurden im letzten Jahre die Metallophonplatten der Firma Lüderitz & Bauer, Berlin SW 68. Sie bestehen aus einer völlig planliegenden, leichten Metallscheibe, die mit einer gelatineähnlichen Schicht überzogen ist, und sind in zwei Ausführungen als „Silber-Schneidplatte“ in ansprechender, silberweißer Farbe

(Schluß übernächste Seite)

# Wir überschauen..

## Was ein Empfänger ist

Wir wissen, wie im Sender die Töne elektrischen Strömen eingepreßt werden (vergl. Nr. 1), wie die Sendeantenne Wellen ausstrahlt und wie die Wellen die Töne in den Raum hinausstragen (Nr. 4). Wir haben auch gesehen, daß die Empfangsantennen im Sendewellen-Gewoge stehen und daß die Empfänger unter Vermittlung der Antenne durch die Sendewellen beeinflusst werden (Nr. 5).

Wir haben uns weiter darüber informiert, daß die vordringlichste Aufgabe des Empfängers darin besteht, die Welle des gewünschten Senders aus dem auf die Antenne einwirkenden Wellenwarrwarr herauszutrennen (Nr. 6). Auch die weiteren Aufgaben wurden schon einmal beiläufig erwähnt: Die Verstärkung und das Abnehmen der Töne.

Bevor wir nun diese beiden Aufgaben im einzelnen studieren, wollen wir heute einmal den gesamten Empfänger überschauen. Wir tun das, indem wir die Teile betrachten, mit denen die Wellenauswahl, die Verstärkung und die Tonabnahme bewerkstelligt werden.

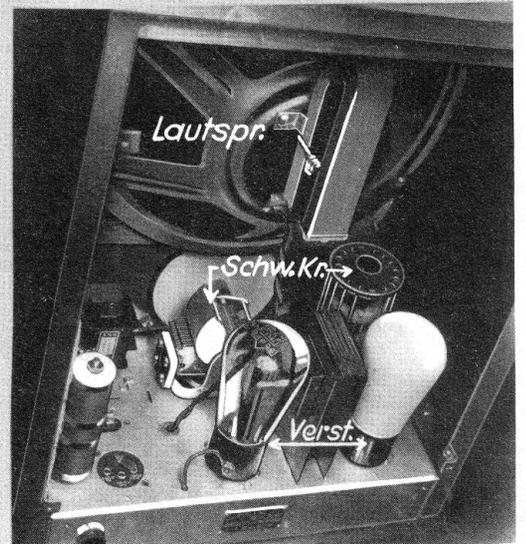
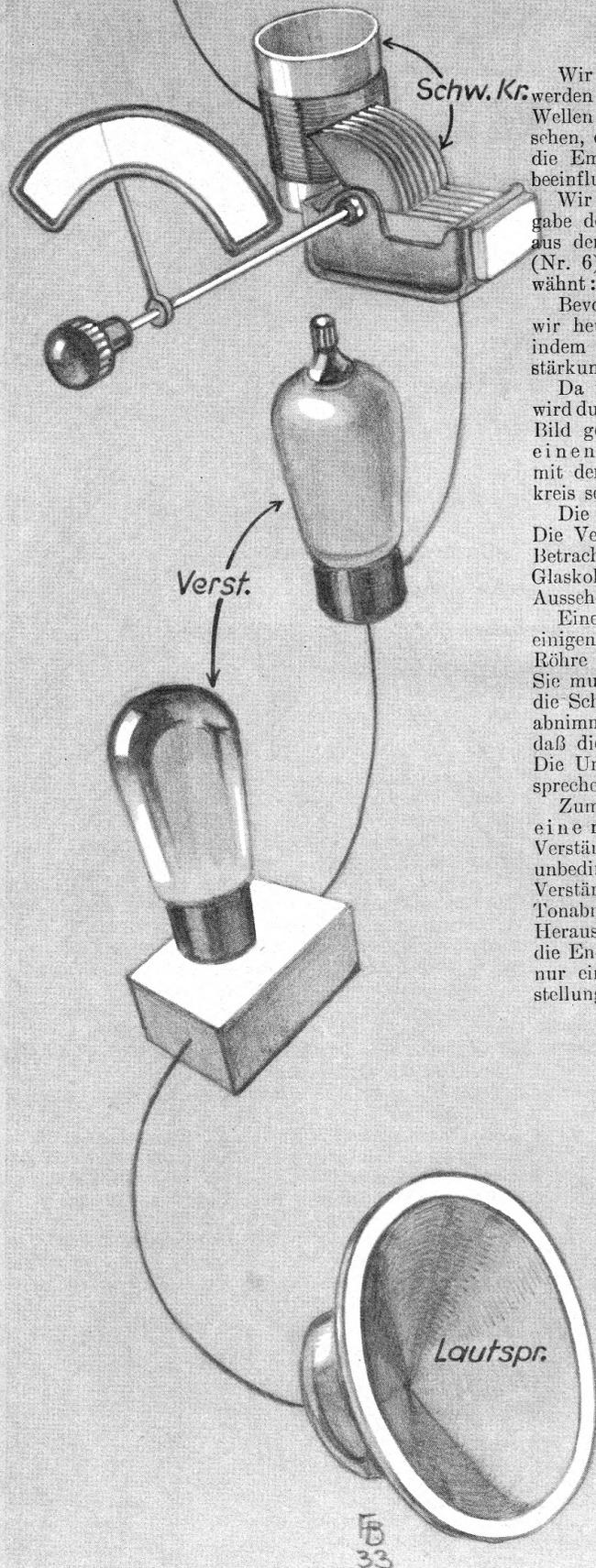
Da ist also zunächst die bereits besprochene Wellenauswahl: Sie wird durch Abstimmkreise vorgenommen, von denen ein Exemplar in diesem Bild gezeigt wird (vergl. auch Nr. 6). Jeder Empfänger hat zumindest einen solchen Abstimmkreis, der mit dem Abstimmknopf und gleichzeitig mit dem Zeiger der Abstimmkala in Verbindung steht. Jeder Abstimmkreis setzt sich aus einer Spule und einem Kondensator zusammen.

Die zweite Aufgabe jedes Empfängers besteht in der Verstärkung. Die Verstärkung wird mittels der Röhren erzielt, deren Glaskolben beim Betrachten des geöffneten Gerätes deutlich auffallen. Die meisten der Glaskolben sehen mattgrau aus — wie grau gefärbte Eierschalen. Dieses Aussehen ist durch einen auf's Glas aufgespritzten Metallbelag verursacht.

Eine der Röhren hat — neben einer Verstärkung — im Verein mit einigen kleinen Teilen des Empfangsgerätes (in dem Kästchen unter der Röhre zu denken) die dritte Aufgabe: Die Tonabnahme zu erledigen. Sie muß die den Sendewellen eingepreßten Töne herausholen, ähnlich wie die Schalldose eines Grammaphons die der Schallplatte eingepreßten Töne abnimmt. Die Röhre übernimmt das Herausholen der Töne nur soweit, daß die Töne sich in Form schwankender elektrischer Ströme darstellen. Die Umwandlung der Tonströme in Schallwellen bleibt dann dem Lautsprecher vorbehalten.

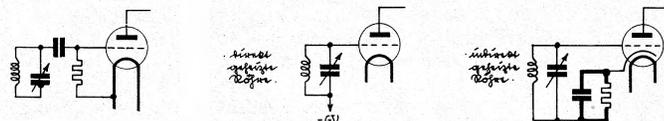
Zum Schluß noch ein paar Bemerkungen: Unser Bild zeigt lediglich eine nur verstärkende Röhre. Oft sind aber auch mehrere Röhren für die Verstärkung vorgesehen. Dabei braucht die Verstärkung durchaus nicht unbedingt vor der Tonabnahme stattzufinden. Im Gegenteil: Eine gewisse Verstärkung findet bei sämtlichen modernen Geräten noch hinter der Tonabnahme statt. Das heißt: Es befindet sich zwischen der Röhre, die das Herausholen der Töne bewirkt, und dem Lautsprecher nochmal eine Röhre: die Endröhre. Da ich in dem Bild jede der drei Aufgaben des Empfängers nur einmal in Erscheinung treten lassen wollte, habe ich auf die Darstellung der Endröhre verzichtet.

F. Bergtold.



# Die Schaltung

## Die zwei Grundformen der Audion-Gleichrichtung.



Gittergleichrichtung      Anodengleichrichtung für direkt geheizte Röhre      Anodengleichrichtung für indirekt geheizte Röhre

**Gittergleichrichtung.** Gittergleichrichtung ist dort am Platz, wo große Empfindlichkeit des Audions verlangt wird. Also bei Geräten mit keiner oder nur einstufiger HF-Verstärkung. Auch wenn auf das Audion mehrere NF-Stufen folgen, wird sie angewendet.

Größe der Schaltelemente: Gitterkondensator 200—300 cm, Gitterwiderstand 0,5—3 Megohm.

**Anodengleichrichtung.** Anodengleichrichtung zeichnet sich durch bessere Klangfarbe aus, man kann auch größere Lautstärken verzerrungsfrei gleichrichten, jedoch hat die Anodengleichrichtung nicht

die Empfindlichkeit der Gittergleichrichtung. Sie ist dort zweckmäßig, wo das Audion größere Energien verarbeiten muß, also bei mehrfacher HF-Verstärkung. Negative Gittervorspannung je nach Röhre 5—10 Volt. Bei indirekter Heizung der Röhre wird diese Vorspannung normalerweise durch einen Kathodenwiderstand erzeugt. Die Größe desselben ist 5000—20 000 Ohm. Eine Überbrückung dieses Widerstandes durch einen Blockkondensator von ca. 0,5 Mikrofarad ist notwendig.

## Die richtige Platte — die richtige Nadel

(Schluß von Seite 355)

und als „Universalschneidplatte“ zu haben. Bei Einhaltung des vorgeschriebenen Schneiddruckes von 60—70 g (AKE-Dose mit abgeschraubtem Gewicht) konnten wir auf beiden Plattensorten selten schöne Aufnahmen festhalten, die besonders durch ihr geringes Nadelgeräusch angenehm auffallen. Die Platten sind sofort nach der Aufnahme abspielbar. Während bei den früheren Platten der Firma der Span herausbröckelte, erhält man jetzt einen fortlaufenden, sehr gleichmäßigen Span wie bei gewöhnlichen Gelatineplatten. Leider sind die Platten, die wir für die z. Zt. besten halten, ziemlich teuer und nur beschränkt haltbar, da die Schicht nach längerer Zeit austrocknet, hart und für das Schneiden unbrauchbar wird.

Durchmesser cm	16	19	25
Silberplatte . . . .	90	100	130
Universalplatte . . .	80	90	100

} Preise in Pfennig

Als letzte Plattenart ist schließlich noch die bekannte Dralostonplatte zu erwähnen, die eine stärkere Schicht und festere Unterlage bekommen hat, so daß sie widerstandsfähiger geworden ist. So schöne, Industriepplatten gleichkommende Aufnahmen mit ihr auch gemacht werden können, so liegt sie doch im Preis sehr hoch (RM 1.40). Nach der Entwicklung, die außerdem noch 20 Pfg. kostet, erhält man allerdings eine unverwüstliche Platte. Billiger kommt man auf die Dauer weg, wenn man sich einen eigenen Härtingsofen (Durotherm, Type DD2, Preis 28 RM) zulegt. Die Aufnahmen gelingen sehr bald zur vollen Zufriedenheit, wenn man nach der vom Draloid-Werk herausgegebenen, ausführlichen Druckschrift arbeitet, man muß die Platten nur möglichst frisch verarbeiten, weil sie sehr beschränkt haltbar sind. Das auf der Plattenhülle angegebene Datum darf nicht überschritten werden. Übrigens hat Draloid zur letzten Funkausstellung auch eine Gelatinefolie „Dralodisk“ herausgebracht.

Durchmesser cm	20	25	30
Preise in Pfg. für Dralodisk	65	70	110

### Als Schneidnadeln

werden durchweg die Pegasus-Schneidstifte Nr. 3, der Rheinischen Nadelfabriken, Aachen, verwendet. Sie werden entweder von den Plattenfirmen empfohlen bzw. sogar meist auch geliefert. Stahlsorte, Formgebung und Schliff dieses Schneidstahls sind in planvoller Arbeit heute so weit verbessert worden, daß sich tadellose Aufnahmen schneiden lassen, wenn man für jede Plattenseite einen neuen Schneidstift benutzt. (Bei Dralostonplatten kommt man mit der Platte beiliegenden Schneidnadel für beide Plattenseiten aus.) Der Schneidstichel wird in bekannter Weise etwas nach innen verkantet, damit der Span gut abfließt. Das Nadelgeräusch tritt anfangs stärker auf, man schneidet deshalb zunächst einige Rillen leer, ehe man mit der Aufnahme beginnt. Wegen seiner Billigkeit (100er Packung 7 RM) ist der Pegasus-Schneidstift für die meisten Schallplattler der gegebene Schneidstichel, der Anfänger sollte mit ihm unbedingt seine Versuche beginnen. Für die Metallphonplatten wird er in besonderer Formgebung hergestellt und von der Fa. Lüderitz & Bauer mit genauer Gebrauchsanweisung geliefert.

Hat man sich mit seiner Aufnahmeeinrichtung und dem Schneidvorgang völlig vertraut gemacht und schneidet man viel, dann kann man vom Stahlstichel auf Saphire oder Diamanten übergehen. Es sollte dann allerdings eine Dose vorhanden sein, die ausschließlich zum Schneiden benutzt wird, so daß man den Schneidstift dauernd unverändert in der Dose belassen kann, nachdem die günstigste Stellung durch Versuche ermittelt worden ist. Zur Wiedergabe muß also eine zweite Schalldose zur Verfügung stehen. Saphire bieten in bezug auf die Güte der Aufnahme heute kaum noch Vorteile (Das Nadelgeräusch ist bei Stahlstiften auch nicht stärker), mit einem Saphirschneider können aber etwa 20 (bei geringeren Ansprüchen mehr als 40) Plattenseiten geschnitten werden. Das immerhin lästige Auswechseln des Schneidstichels fällt also weg und macht die Aufnahmeapparatur schneller betriebsbereit, was von Vorteil ist, wenn man eine Reihe Aufnahmen hintereinander macht.

Herstellerin der Saphire ist die Diamant-Werkzeugfabrik Haga Berlin SW 48 (Form GS Preis 3.60 RM, gefaßt oder ungefaßt). Die Haga liefert auch Schneiddiamanten, deren Gewicht sich infolge ihrer leichten Aluminiumfassung zu einem Stahlschneidstift wie 28:100 verhält. Außer dem Vorteil, daß sich 2000 und mehr Plattenseiten mit einem Diamanten schneiden lassen, besitzen Schneiddiamanten noch den Vorzug eines außerordentlich geringen Nadelgeräuschs. Der Preis von 25 RM (Form GD) amortisiert sich also bald, wenn man viel schneidet und die Spitze des Diamanten nicht durch unvorsichtiges Aufsetzen vorzeitig abbricht. Jedem Schneiddiamanten wird eine betonte Schallplatte als Kontrollplatte mit ausführlicher Gebrauchsanweisung und Arbeitsschablone beigelegt, die die Einstellung wesentlich vereinfacht. An Hand der Kontrollplatte kann der Schnitt nachgeprüft werden. Bei Nichtgefallen wird der Diamant (in ungeöffneter Originalpackung) gegen einen anderen umgetauscht. Außerdem bietet die Kontrollplatte eine gute Vergleichsmöglichkeit für die eigenen Aufnahmen. Für Metallplatten liefert Haga ebenfalls Schneiddiamanten mit stumpfer Spitze (Form R 1, Preis 16 RM).

### Die Wiedergabe-Nadeln.

Bei der Wiedergabe von Selbstaufnahmeplatten benutzt man bekanntlich Spezialnadeln. Die gebogene Pegasus-Nadel der Rheinischen Nadelfabriken hat sich hier für alle Arten von Gelatineplatten am besten bewährt. Beim Einsetzen ist darauf zu achten, daß die Nadel nicht nach der Plattentellermitte zu verdreht wird, sonst rutscht der Tonabnehmer über die Rillen nach der Plattenmitte und die ganze Platte wird verdorben. Es ist zweckmäßig, wenn die Nadelspitze etwas nach dem Plattentellerrande zu gerichtet ist, dann wird der Tonabnehmer auch bei starker, die Platte schonender Entlastung sicher in den Schallrillen geführt. Für Dralostonplatten kommt die Spezialnadel für Wiedergabe „Draloston-Silber“ in Frage, Metallplatten werden mit Bambusnadeln (Haga) abgespielt.

Schließlich empfiehlt es sich, kurz vor der Aufnahme jede Gelatineplatte oder gelatineähnliche Platte mit dem bestens bewährten Plattenkonservierungsmittel „Gefran“ (Hersteller Franz M. Geiß, Berlin-Neukölln) einzureiben. Eine erbsengroße Menge, die man mit einem wollenen, nicht fasernden Tuch oder besser einem weichen Leder bei laufendem Plattenteller gleichmäßig auf die Platte verteilt, genügt vollkommen. Das Nadelgeräusch wird hierdurch verringert. Unmittelbar nach der Aufnahme wiederholt man das Einreiben und läßt die Platte dann etwa eine halbe Stunde frei liegen, ehe man sie erstmalig abspielt. Das Gefran härtet die Schnittrillen, so daß die Platte widerstandsfähiger wird und öfter abspielbar ist als ohne diese kleine Vorbehandlung. Ab und zu ist die Einreibung zu wiederholen.

Wir haben in dieser Hinsicht Vergleichsversuche angestellt, die sich über einige Monate erstreckten und benutzen auf Grund der guten Ergebnisse Gefran auch zur Konservierung von wertvollen Markenschallplatten, die mit Gefran nicht nur gut gereinigt, sondern auch länger erhalten werden können. Bei frisch gehärteten Dralostonplatten ist eine Behandlung mit Gefran vor dem ersten Abspiel sehr dienlich, die Abspielnadel greift sonst manchmal die Schicht an.

Wir bitten endlich unsere Leser, die sich mit Schallplattenselbstaufnahme befassen, uns ihre Erfahrungen über die besprochenen Artikel mitzuteilen und sind für weitere Anregungen wie stets dankbar.

Hans Sulzner.

# Die Kurzwelle

## Gegen Wechselstrombrumm im Kurzwellengerät

Es ist recht schwierig, einen Wechselstromempfänger für Wellen unter 40 m zu bauen. Die Industrie stößt dabei nicht auf so große Schwierigkeiten wie der Bastler, weil sie nach Belieben Abschirmungen und zweckdienliche Einzelteile verwenden kann, z. B. Sperrglieder zwischen Netz und Netztrafo.

Man fürchtet besonders das sogen. abstimmbare Wechselstrombrummen, das nur auf bestimmten Wellenlängen auftritt, z. B. zwischen 30 und 40 m. (Die Lage dieses Brummens auf der Abstimmkala ist bei verschiedenen Kurzwellenempfängern jeweils eine andere.)

Verschiedentlich wurden gegen den abstimmbaren Brumm folgende Maßregeln empfohlen:

1. Durchdachter Aufbau. Kurze Gitterleitungen und dergl.
2. Erdung einer Heizleitung der End- und Gleichrichterröhre über einen Kondensator von etwa 1 Mikrofarad.
3. Besonders gute Verblockung aller Anoden- und Gitterleitungen.
4. Einfügung eines Widerstandes von 0,1 Megohm in die Gitterleitungen der Niederfrequenz-Verstärkerröhren. Vor dem Widerstand führt ein kleiner Block von 200 bis 500 cm nach Erde.
5. Netzverblockung. Trafo mit Schutzwicklung. Diese Maßnahmen dienen teils auch dazu, das natürliche Wechselstrombrummen zu entfernen.

Folgender Fall ereignete sich dieser Tage:

Ein Gerät mit Audion und zweimal Nieder in Widerstandskopplung sollte an Stelle der beiden bisher benutzten REN 904 (A 4110) zwei neue Valvoröhren W 4110 mit einem Verstärkungsfaktor = 100 ein-

gebaut bekommen. Da andere Anoden- und Gitterwiderstände nötig waren, sollten gleichzeitig einige weitere Änderungen vorgenommen werden. Dadurch verschoben sich einige Leitungen, nicht aber die Lage der Einzelteile. Trotzdem zeigte der Empfänger nachher einen starken abstimmbaren Brumm auf etwa 30 bis 40 m; die Lautstärke war auf allen Wellen bedeutend gestiegen.

Es wurden nun die oben aufgeführten Maßnahmen der Reihe nach durchprobiert, soweit sie noch nicht angewandt waren. Alles half nichts. Selbst die Abschirmung aller wichtigen Gitterleitungen, die einseitige oder doppelte Verblockung der Heizleitungen blieb ohne Einfluß. Der Ersatz der 1-MF-Blocks an den Gittervorspannungswiderständen durch 40-MF-Elektrolytblocks blieb ebenfalls praktische ohne jeden Einfluß. Erst die Abblockung des Netzeinganges hatte guten Erfolg. Jede der beiden Netzleitungen wurden über einen Block von 1000 cm an Erde gelegt, wodurch das Brummen fast völlig verschwand. Auch andere Blocks zwischen 100 und 10000 cm arbeiteten gut. An einer Stelle der Abstimmkala ist der Brumm zwar immer noch leise zu hören, das stört aber kaum und soll in weiteren Arbeiten entfernt werden. Eine solche weitere Maßnahme ist beispielsweise der Ersatz des älteren Netztrafos durch eine Type mit Schutzwicklung.

Erich Wrona.

# Die Binode-ein zerlegtes Audion

Die Binode an sich besteht in einer Röhre, deren Kolben zwei „Systeme“ umschließt. Die Kathode ist beiden Systemen gemeinsam. Das eine System, das kaum auffällt, benutzt lediglich ein kurzes Ende der Kathode und weist im übrigen nur ein kleines ringförmig die Kathode umschließendes Anodenblech auf. Das andere System setzt sich aus dem zugehörigen Kathodenanteil, aus einem bzw. zwei Gittern und aus einer Anode zusammen.

Die Anode des ersten (kleinen) Systems ist gegen das zweite System durch ein mit der Kathode verbundenes Blechnäpfchen abgeschirmt.

## Was sollen die zwei Systeme?

Das kleine System stellt eine Diode dar. Das andere System entspricht dem einer normalen Eingitter- oder Schutzgitter-Verstärkerröhre.

Die Diode wird neuerdings in steigendem Maße für die Gleichrichterstufe von größeren Empfängern benutzt. Ihre Vorteile sind (siehe auch den Aufsatz über die Diode in Funkschau 1933, Heft 13):

1. Ermöglichung des selbsttätigen Lautstärkeausgleiches auf eine besonders sichere und einfache Weise.
2. Vermeidung der bei sonstigen Gleichrichterstufen in hohem Maße vorhandenen Übersteuerungsgefahr.
3. Äußerst geringer Raumbedarf des Diodensystems.

Der Nachteil, der diesen drei Vorteilen gegenübersteht, ist darin zu sehen, daß das Diodensystem keinerlei verstärkende Wirkung ausübt.

Der Zusammenbau des Diodensystems mit dem System einer Verstärkerröhre erklärt sich einerseits aus der Tatsache, daß die Diode selbst nicht verstärkt und andererseits daraus, daß sich für das Diodensystem wegen dessen Kleinheit ein eigener Glaskolben und Röhrenfuß nicht rechtfertigen würde.

## Von der Audionschaltung zur Binodenschaltung.

Die bisherigen, mit Gittern versehenen Gleichrichterstufen hatten, wie schon berichtet, zwei Aufgaben gleichzeitig zu erfüllen: Sie mußten gleichrichten und verstärken. In der Binode wird die Gleichrichtung von dem Diodensystem, die Verstärkung von dem Trioden- oder Tetrodensystem übernommen. Diese Aufteilung in zwei Systeme könnte vielleicht als ein gewisser Rückschritt gedeutet werden. Gerade deshalb ist's notwendig, daß die sich aus der Aufteilung ergebenden Folgen so klar wie möglich erörtert werden. Das soll in den folgenden Zeilen an Hand von Abb. 1 mit 5 geschehen.

Abb. 1 zeigt eine normale Audionstufe, deren Gleichrichterwirkung darin besteht, daß bei positiven Wechselspannungshalbwellen (Gitter positiv gegen Kathode) Elektronen von der Kathode nach dem Gitter übergehen und dadurch die Ausbildung einer positiven Gitterspannung verhindern. Diese bisher normale Schaltung hat zwei Nachteile:

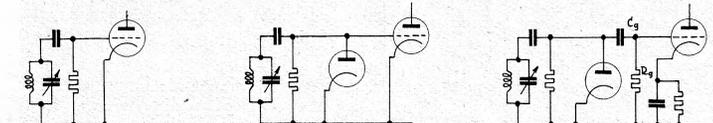


Abb. 1. Das normale Audion mit Gittergleichrichtung.

Abb. 2. Das Audion ist zerlegt, gemäß seinen zwei Funktionen.

Abb. 3. Das zerlegte Audion wird verbessert.

1. Die als eigentliche Gleichrichterstufe wirkende Kathoden-Gitter-Strecke legt zwangsläufig die Arbeitsbedingungen der als Verstärkerstufe arbeitenden ganzen Röhre fest. Hohe Empfindlichkeit der Gleichrichtung bringt stets eine leichte Uebersteuerbarkeit mit sich. Das heißt: Eine empfindliche Audionstufe wird leicht übersteuert, während eine Audionstufe, die große Eingangsspannungen verträgt, keine hohe Empfindlichkeit aufweisen kann.

2. Hier gelangt die Hochfrequenz an das Gitter der Röhre, deren eine Aufgabe in der Verstärkung besteht. Daraus ergibt sich eine Mitverstärkung der Hochfrequenz und demzufolge eine Rückwirkung dieser im Anodenzweig vorhandenen, verstärkten Hochfrequenz auf das mit dem zugehörigen Abstimmkreis zusammenhängende Gitter. Die Rückwirkung äußert sich teils in einer erhöhten Dämpfung, teils in einer Verstimmung dieses Abstimmkreises.

Nun stellen wir uns die in Abb. 2 gezeigte Anordnung vor. Hier soll die rechts dargestellte Röhre keinen Gitterstrom aufweisen. Als Ersatz für den fehlenden Gitterstrom ist links eine Diode zugefügt. Vergleichen wir nun Abb. 1 mit 2, so ergibt sich, daß wir es hier wie dort mit einer Diodengleichrichtung zu tun haben und daß die Anodenspannung der Diodenstrecke mit der Gitterspannung der eigentlichen Verstärkerstufe identisch ist. Diese vollkommene Übereinstimmung beider Spannungen bildet den Grund für die Tatsache, daß sich ein normales Audion so leicht übersteuern läßt. Die Übersteuerung

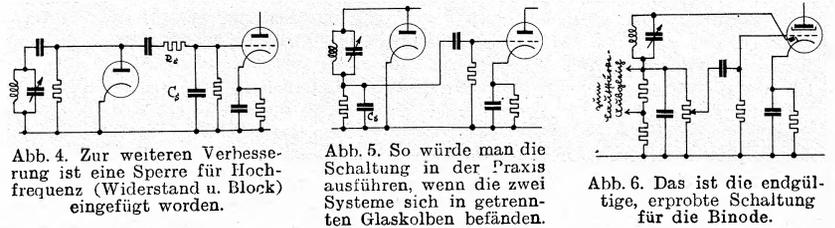


Abb. 4. Zur weiteren Verbesserung ist eine Sperre für Hochfrequenz (Widerstand u. Block) eingefügt worden.

Abb. 5. So würde man die Schaltung in der Praxis ausführen, wenn die zwei Systeme sich in getrennten Glaskolben befänden.

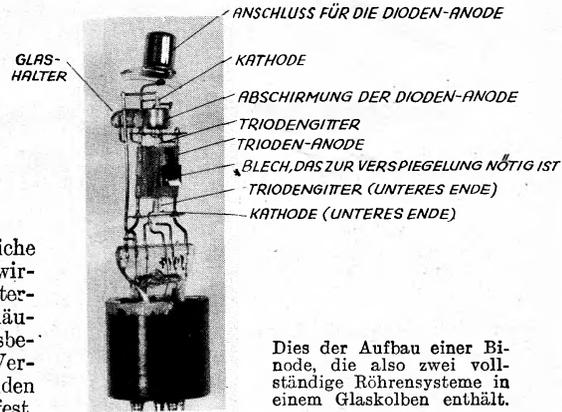
Abb. 6. Das ist die endgültige, erprobte Schaltung für die Binode.

der eigentlichen Gleichrichterstrecke, die ja in der durch Kathode und Gitter gebildeten Diode besteht, ist unmöglich. Übersteuert wird im Audion nur das mit der Diode zusammenarbeitende Verstärkungssystem. Dessen Übersteuerung ist, wie gesagt, dadurch bedingt, daß ihre Arbeitsbedingungen durch die Diodenstrecke festgelegt sind.

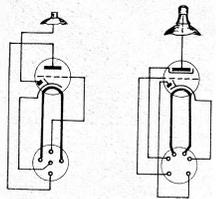
## Entwicklung der gebräuchlichen Binodenschaltung.

Nachdem wir uns nun die Arbeitsbedingungen des bisher normalen Audions an Hand der in Abb. 2 angedeuteten Zerlegung ganz klar gemacht haben, wollen wir studieren, wie sich eine Schaltung nach Abb. 2 verbessern läßt.

Die erste Verbesserung besteht darin, daß wir (gemäß Abb. 3) durch den Kondensator Cg eine für Gleichstrom wirksame Trennung zwischen Dioden-Anode und Steuergitter des Verstärkungssystems vornehmen und gleichzeitig diesem Gitter über den Widerstand Rg die für ver-



Dies der Aufbau einer Binode, die also zwei vollständige Röhrensysteme in einem Glaskolben enthält.



Sockelschaltungen für die beiden Binode-Arten.

zerrungsfreie Verstärkung günstigste, z. B. durch einen Kathodenwiderstand erzeugte Gittervorspannung zuführen. Damit haben wir die Uebersteuerungsgefahr der Gleichrichterstufe gebannt.

Die zweite Verbesserung hat zum Ziel, die Hochfrequenz vom Gitter des Verstärkersystems abzuhalten. Diese Verbesserung ließe sich z. B. gemäß Abb. 4 dadurch erzielen, daß wir für Hochfrequenz einen einen Sperrwiderstand  $R_s$  (bzw. an dessen Stelle eine HF-Drossel) und außerdem einen Kurchlußkondensator  $C_s$  einfügen.

Der Aufwand von 3 Kondensatoren und 3 Widerständen ist reichlich. Außerdem liegen Diodenstrecke, Diodenwiderstand und Gitterwiderstand des Verstärkersystems parallel. Das bedeutet eine verhältnismäßig starke Dämpfung des Schwingungskreises.

Aus diesen Gründen führt man statt der Schaltung von Abb. 4 meist die in Abb. 5 gezeigte Schaltung aus, bei der Diodenstrecke und zugehöriger Widerstand in Reihe liegen. Hierbei werden lediglich zwei Kondensatoren und zwei Widerstände benötigt. Das bedeutet eine Ersparnis von einem Widerstand und einem Kondensator. Außerdem ist hier die Dämpfung nicht so groß, weil der Diodenstrecke keine Widerstände parallel geschaltet sind.

Abb. 6 zeigt abschließend eine richtige Binodenschaltung, wie sie sich aus Abb. 5 durch Einfügen der Diodenstrecke in den Kolben des Verstärkersystems ergibt. Als Verstärkersystem ist hier im Gegensatz zu Abb. 5 eine Tetrode vorgesehen.

F. Bergtold.

## Immer wieder der leidige Netzton

Allerlei Kniffe ihn zu beseitigen

Wir beobachten des öfteren bei Empfängern ein mehr oder weniger starkes Netzbrummen. Insbesondere trifft dies bei älteren Industriegeräten und vor allem auch oft bei selbstgebaute Empfängern zu. Wodurch entsteht nun dieses Netzbrummen?

Die Ursachen hierfür können ganz verschiedener Art sein. Nur wenn es gelingt, diese Ursachen zu erkennen, kann eine Beseitigung dieser Störung erfolgreich durchgeführt werden. Ein systematisches Vorgehen beim Aufsuchen derartiger Störungen ist hierbei unerlässlich. Zu diesem Zwecke müssen wir uns jedoch einmal erst über

### die Wirkungsweise des Netzanschlusses

klar werden.

Bekanntlich gibt es zweierlei Stromarten, — Gleich- und Wechselstrom, die in ihrem elektrischen Verhalten grundsätzlich verschieden sind. Bei unseren Rundfunkempfängern wiederum unterscheiden wir in der Hauptsache zwei Stromkreise: Heizkreis und Anodenkreis. Die Art des Heizstromes (ob Gleich- oder Wechselstrom), besitzt heute infolge der Verwendung von indirekt geheizten Röhren nur noch eine untergeordnete Bedeutung. Anders ist es dagegen beim Anodenstrom. Dieser muß in allen Fällen reiner Gleichstrom sein, dessen maximale Spannung in der Regel 200—300 Volt beträgt.

Bei einem Gleichstromnetz, welches ja bereits Gleichstrom an die Steckdose liefert, ist es nur noch nötig, den unreinen Gleichstrom, wie ihn das Werk liefert, so zu reinigen, daß er als Anodenstrom im Empfänger verwendet werden kann. Zu diesem Zwecke enthält der Empfänger Siebketten, über die noch ausführlicher gesprochen werden wird.

Bei Wechselstromnetzen ist außerdem eine Umwandlung in Gleichstrom erforderlich. Zu diesem Zwecke besitzen alle Wechselstromempfänger einen Gleichrichter, der den Wechselstrom gleichrichtet. Der auf diese Weise erhaltene Gleichstrom muß ebenfalls einer Reinigung durch Siebketten unterzogen werden. Wir folgern daraus, daß Siebketten bei Gleich- und Wechselstromempfängern vorhanden sein müssen. Der Wechselstromempfänger unterscheidet sich vom Gleichstromempfänger nur durch den zusätzlichen Gleichrichterteil.

### Allgemeines über die Netzton-Suche.

Beim Aufsuchen der Störquelle gehen wir am besten wie folgt vor. Wir verbinden zunächst das Gitter der Endröhre direkt mit der Erde. Das Gitter der Endröhre ist jetzt für alle Frequenzen kurzgeschlossen. In der Regel wird jetzt kein Störton mehr zu hören sein, andernfalls ist die Endröhre nicht in Ordnung, oder es kann auch am Lautsprecher liegen, vor allem dann, wenn ein dynamischer Lautsprecher mit Felderregung Verwendung findet. In diesem Falle ist der Erregergleichstrom nicht genügend geglättet. Dynamische Lautsprecher, die auch die tiefen Frequenzen sehr gut wiedergeben, sind demzufolge gegen Netzton empfindlicher, als magnetische Lautsprecher.

Falls die Endröhre richtig arbeitet, nehmen wir die Prüfung bei der der Endröhre vorangehenden Röhre vor, indem wir deren Gitter mit Erde, bezw. Kathode verbinden. Der Lautsprecher bleibt bei diesen Prüfungen stets angeschlossen. Tritt der Netzton jetzt noch auf, so liegt die Ursache des Brummens zwischen letzter und vorletzter Röhre. Wenn man auf ähnliche Weise in der Schaltung immer weiter nach vorne geht, gelingt es, die Störquelle einzuzengen.

# Unser Preisausschreiben

Jeder Leser einmal Schriftleiter der Funkschau

In 7 Wochen feiern wir Weihnachten. Da möchten auch wir unseren Lesern eine kleine Freude bereiten und sie, so weit es uns möglich ist, entschädigen für treue Mitarbeit an unserer Funkschau. Wir standen ja stets auf dem Standpunkt, daß die Funkschau das Ergebnis der Mitarbeit aller unserer Leser ist und daß hierin das Geheimnis ihres beispiellosen Erfolges liegt.

Lange haben wir überlegt, wie am besten heranzukommen sei um die üblichen Preisfragen: „Die Anfangs- und Endbuchstaben ergeben einen beherzigenswerten Spruch...“ oder „Raten Sie, wieviel kg Druckfarbe die Funkschau in einem Jahre verbraucht...?“ (A propos, auf wieviel schätzen Sie? — Es ist das Gewicht fünf starker Männer!)

Wir wollten besonders denjenigen die Lösung erleichtern, die die Funkschau regelmäßig und mit Überlegung lesen, die sich auch an Hand der Funkschau schon einmal die Frage vorgelegt haben, wie man denn ein Thema, das in einem größeren Artikel oder in einer Aufsatzserie zu behandeln ist, anpackt, wie man gliedert — kurzum, „wie man es macht“.

In Verfolg dieses Gedankens kamen wir auf folgende Idee: Seit genau einem Jahre veröffentlichen wir auf der letzten Seite Kurzaufgaben „Wie groß...?“ Viele unserer Leser haben zu diesen Artikeln schon eine übersichtliche Inhaltsangabe verfaßt. Und diese zusammenzubauen — das ist die Aufgabe, die wir unseren Lesern stellen möchten:

Was entstehen soll, ist ein möglichst klar und übersichtlich gegliedertes Inhaltsverzeichnis für alle bisher gebrachten „Wie groß“-Artikel. Es müssen also Gruppentitel gefunden und angegeben werden, unter welche sich die einzelnen „Wie groß“-Artikel einordnen lassen. Die Titel aller für eine Gruppe gedachten „Wie groß“-Artikel müssen ebenfalls unter dem betreffenden Gruppentitel angegeben werden. Wie viele Gruppen gewählt werden, bleibt dem Einsender überlassen, desgleichen, ob er innerhalb der Gruppen etwa noch einmal eine Untergliederung vornehmen will. Wo Lücken vorhanden sind — weil entsprechende „Wie groß“-Artikel noch nicht gebracht wurden —, sollen die Titel dieser als Ergänzung nötigen „Wie groß“-Artikel angegeben werden. Eine Ausarbeitung dieser „Wie groß“-Artikel ist nicht nötig.

Das die Aufgabe. Zur Lösung haben Sie über zwei Wochen Zeit, bis zum 23. November. Lösungen, die erst am 24. bei uns eingehen, können nicht mehr berücksichtigt werden. Die Veröffentlichung der Preisträger für die besten Lösungen erfolgt in Nr. 51.

Als Preise setzen wir aus:

- |          |                 |
|----------|-----------------|
| 1. Preis | in bar RM. 40.— |
| 2. Preis | in bar RM. 20.— |
| 3. Preis | in bar RM. 10.— |

- 4.—10. Trostpreise: Je ein Gutschein über RM. 5.— für Broschüren oder EF-Baumappen unseres Verlages nach eigener Wahl.  
10.—20. Trostpreise: Je ein Gutschein über RM. 3.— für Broschüren oder EF-Baumappen unseres Verlages nach eigener Wahl.

Hier noch die Bedingungen, denen sich jeder Einsender unterwirft:

Fachschriftsteller und Verlagsangehörige sind von unserem Wettbewerb ausgeschlossen. Eine Beantwortung der nicht prämierten Einsendungen kann nicht übernommen werden. Die Entscheidung der Preisrichter — Verantwortlicher Schriftleiter der Funkschau, Karl Ernst Waacker, und Dr. Fritz Bergtold — ist endgültig. Die ersten beiden prämierten Einsendungen werden mit allen Rechten der Veröffentlichung und Auswertung Eigentum des Verlags der Funkschau.

Und nun frisch an die Arbeit! Wir haben die Redaktion ausgeräumt, um jedem Ansturm gewachsen zu sein.

Auch die Kontrolle der Anodenspannungen und der Anodenströme der einzelnen Röhren kann manchmal zur Ausfindigmachung der Störquelle führen. Es kann durch ein defektes Einzelteil ein stärkerer Anodenstrom als normal fließen. Dadurch wird die Netzdrossel stärker belastet, wodurch deren Selbstinduktion sinkt und sie deshalb nicht mehr genügend filtert.

Ein Ansteigen des Anodenstroms über den normalen Wert kann etwa wie folgt entstehen: Es kann vorkommen, daß der Isolationswiderstand eines Kopplungskondensators in einer Widerstandskopplung (beispielsweise zwischen 1. N.F. und Lautsprecherröhre) einen zu geringen Wert hat. (Er braucht deshalb noch nicht durchgeschlagen zu sein). Die Folge davon ist, daß die Gittervorspannung für die Endröhre dadurch zum Teil aufgehoben wird und somit der Anodenstrom über den normalen Wert ansteigt.

### a) Gleichstrom-Empfänger.

Der an der Steckdose abnehmbare Gleichstrom wird entweder direkt von stromerzeugenden Maschinen, sogen. Dynamos, oder von großen Sammlern (Akkumulatoren) geliefert, oder aber durch Umformerstationen, die den ursprünglichen Wechselstrom mittels Umformer oder Quecksilberdampfgleichrichtern in Gleichstrom verwandeln. Der idealste

Gleichstrom wäre natürlich der von Akkumulatoren-Sammlern gelieferte, da dieser die wenigsten Störströme führt. Derartige Netze treffen wir jedoch leider sehr selten an. Im günstigsten Falle kann es vorkommen, daß parallel zu Gleichstrom erzeugenden Maschinen Akkumulatoren in sogen. Pufferschaltung parallel liegen, die zur Aufspeicherung des Gleichstromes dienen. Man spricht dann von einem „ruhigen“ Netz, da der parallel liegende Sammler bereits den größten Teil der dem Gleichstrom überlagerten Störimpulse ausgleicht. Wird zu gewissen Zeiten, je nach Bedarf, von seiten des Werkes wieder auf Maschine geschaltet, so hören wir dann meist einen verstärkten Netzton. Daher kommt es, daß die Gleichstromnetze zeitweise fast keinen Netzton aufweisen und zu anderen Zeiten wieder einen Störton besitzen. Der von Maschinen bezw. Gleichrichtern gelieferte Gleichstrom ist nämlich kein reiner Gleichstrom, da er von Wechselstromimpulsen mehr oder weniger stark überlagert ist. Seine Vollkommenheit hängt in hohem Maße von der Güte der Gleichstrommaschine im Werk ab.

Aber nicht nur durch die Gleichstrommaschine oder den Gleichrichter wird der Gleichstrom verunreinigt, das Leitungsnetz selbst kann Störströme mancherlei Art enthalten. Ein Mittel, um den Gleichstrom von den unerwünschten Störtönen zu befreien, besitzen wir in den Siebketten.

Eine Siebkette besteht aus Drosselspulen und Kondensatoren. Die Drosselspulen sind auf einen Eisenkern gewickelt und besitzen eine verhältnismäßig hohe Windungszahl. Sie haben die Eigenschaft, den Gleichstrom fast ungeschwächt hindurch zu lassen, den Wechselstromimpuls jedoch einen großen Widerstand entgegenzusetzen, der um so größer ist, je höher die Selbstinduktion der Drosselspule. In der Praxis wird man daher bestrebt sein, eine Drosselspule zu verwenden, die einen möglichst großen Wechselstromwiderstand besitzt, andererseits aber den Gleichstrom-Spannungsabfall in niedrigen Grenzen hält.

Die Kondensatoren verhalten sich in ihrer Wirkungsweise genau umgekehrt wie die Drosseln. Je größer die Kapazität (elektr. Fassungsvermögen) eines Kondensators ist, desto geringer ist der Widerstand, den er dem Wechselstrom bietet. Für Gleichstrom dagegen ist der Widerstand unendlich groß. Gleichstrom wird also von einem Kondensator überhaupt nicht durchgelassen.

Es genügt meist, eine Drossel nur in einen Pol der Gleichstromleitung zu legen; man spricht in diesem Falle von einer Einfachdrossel. Wird in beide Leiter je eine Drossel gelegt, so bezeichnet man eine solche Drossel als Doppeldrossel, wenn beide Drosselhälften auf einen gemeinsamen Eisenkern gewickelt sind.

Haben wir ein Gleichstromnetz vor uns, das stark verunreinigt ist, so kann es vorkommen, daß selbst gute Netzempfänger noch einen Netzton aufweisen. In solchen Fällen wird man zunächst versuchen, eine Siebkette, bestehend aus Drosselspule und Kondensator, zwischen Netz und Empfänger zu schalten. Dabei ist darauf zu achten, daß die Drossel in der Siebkette für die Gleichstrombelastung des Empfängers bemessen ist. Bei den üblichen Gleichstromempfängern beträgt diese Belastung höchstens 0,2 Ampere. Weiter darf der Gleichstromwiderstand der Drossel nicht zu hoch sein, damit nicht zuviel von der Gleichstromspannung verloren geht. 50 Ohm ist ein üblicher Wert.

Es ist nicht immer gleichgültig, in welchen Pol der Lichtleitung die Siebkette gelegt wird. Wir haben es bei Gleichstrom ja meist mit Dreileiternetzen zu tun. Die Siebkette wirkt aber erfahrungsgemäß am besten, wenn sie in den sogen. Außenleiter gelegt wird. Durch Umdrehen des Steckers der Siebkette ist auszuprobieren, wie die Siebkette am besten wirkt.

Bei Gleichstromempfängern ist der Anschluß einer Erdleitung nicht immer notwendig, wenn man nicht gerade die Erdleitung als Antenne verwendet. Es kann sogar vorkommen, daß bei Anschluß einer Erdleitung an die Erdbuchse des Empfängers ein verstärkter Netzton auftritt.

Wichtig ist die Feststellung, ob die Ursache des Brummens im Heizkreis oder im Anodenkreis zu suchen ist. Am einfachsten geht man dabei so vor, daß man den Anodenstrom am Ausgang der Anodendrossel unterbricht und dafür eine Anodenbatterie einschaltet. Brummt der Empfänger dann noch, so ist die Heizung dafür verantwortlich. Die Siebung des Heizstromes ist besonders bei den direkt geheizten Röhren wichtig. Es muß also entweder eine stärkere Heizdrossel eingebaut werden, oder man versuche, die im Empfänger vorhandene Heizdrossel in den anderen Netzleiter zu legen. Eventuell hilft auch das einfache Vorschalten einer Siebkette.

### b) Wechselstrom-Empfänger.

Wenn wir bei einem Wechselstromempfänger einen störenden Netzton wahrnehmen, so können auch hier verschiedene Ursachen vorhanden sein. Es kann der Fall sein, daß bei einer oder mehreren Röhren die Anodenspannungen oder Gitterspannungen schwanken, wenn der vom Gleichrichter gewonnene Gleichstrom nicht genügend geglättet ist. Als Regel ist zu merken, daß eine Röhre umso besser geglättete Anodenspannungen erhalten muß, je weiter entfernt sie von der Endröhre in der Schaltung angeordnet ist. Besonders empfindlich ist die Audionröhre. Hochfrequenzröhren können meist unberücksichtigt bleiben, da bei diesen Röhren Anodenstromschwankungen nur dann weiter übertragen werden, wenn eine Modulation der Hochfrequenz mit den niederfrequenten Schwankungen erfolgt.

Auch die Schwankungen des Heizstromes müssen mit in Betracht gezogen werden. Die Temperatur des Heizfadens schwankt immer in der doppelten Frequenz des Wechselstromes. Bei den indirekt geheizten Röhren sind diese Temperaturschwankungen theoretisch ohne Einfluß auf den Anodenstrom. Aber selbst die indirekt geheizten Röhren schützens nicht immer vor Störtönen, da der Heizfaden innerhalb der Röhre ein Magnetfeld hervorruft, welches die Elektronen in ihrer Bahn ablenken kann.

In den Endstufen werden in vielen Fällen direkt geheizte Röhren verwendet, da hier fast keine Störtöne mehr auftreten, weil keine weitere Verstärkung mehr nachfolgt. Man hat dabei nur darauf zu achten, daß der Anschluß der Minus-Anodenleitung an der künstlich hergestellten Heizfadenmitte erfolgt, also entweder durch eine Mittelanzapfung der Heizwicklung, oder besser durch ein Potentiometer bzw. einen Entbrummer.

Die Ursache des Netztones kann auch innerhalb einer Röhre zu suchen sein, wenn schlechte Isolation zwischen Heizfaden und Kathode (bei indirekt geheizten Röhren) vorhanden ist.

Nicht allein durch die Betriebsspannungen kann ein Netzton verursacht werden, auch unerwünschte Kopplungen zwischen Leitungen, die Wechselstrom führen, mit Leitern, die zu den Anschlüssen der Röhren führen, können dafür verantwortlich sein. Besonders das Gitter der Audionröhre ist dafür sehr empfindlich. Leiter, die von hier weg führen, müssen so kurz als möglich gehalten sein, sind sie länger, wie beispielsweise die Leitung zum Tonabnehmer-Anschluß, so muß diese mittels Panzerrüchrohr abgeschirmt werden, wobei die Metallumspinnung an Erde gelegt wird. Ist das Audion in Anodengleichrichtung geschaltet, so ist das Audiongitter gegen Beeinflussungen nicht mehr empfindlich, da ja in diesem Falle das Gitter mit der Kathode durch die Gitterspule verbunden ist, was für die störende Niederfrequenz einen Kurzschluß bedeutet.

Bei Wechselstromempfängern kann also ein Netzton entweder durch mangelhafte Siebung des Anodenstromes, oder durch Fehler in der Heizung und endlich durch Induktion verursacht werden.

Hat man z. B. festgestellt, daß die Ursache des Netzbrummens zwischen dem Audion und der Niederfrequenzstufe liegt, so prüfe man vor allem die Einzelteile des Kopplungselementes zwischen Audion und N.F. Bei einer Transformatorenkopplung kann es sich um eine induktive Übertragung zwischen Netztrafo, oder einer wechselstromführenden Leitung mit dem Niederfrequenztransformator handeln. Dieser Fall tritt sehr häufig ein. In diesem Falle muß einer der beiden Transformatoren anders angeordnet werden, oder man verwendet Transformatoren mit Metallkapselung.

Bei Empfängern mit zwei N.F.-Stufen soll man den N.F.-Trafo niemals hinter die Audionröhre setzen, sondern hier eine Widerstandskopplung vornehmen und den N.F.-Trafo in die letzte Stufe einbauen, weil die Gefahr einer induktiven Kopplung immer größer sein wird, je höher die Verstärkung ist, die noch auf den N.F.-Trafo folgt.

Es kann auch vorkommen, daß bei ungünstiger Anordnung der Netztransformator auf die Audionspule einwirkt. Wenn es sich auch bei der Audionspule um einen Hochfrequenzkreis handelt, so hat diese Spule doch so viel Induktivität, um eine Störspannung an das Audiongitter abzugeben. Auch dürfen die Spulen von H.F.-Trafos nicht unmittelbar im Feld des Netztrafos stehen. Es kann zwar auf H.F.-Trafos keine direkte Übertragung der Niederfrequenz stattfinden, wohl aber eine indirekte durch Modulation der Niederfrequenz mit der Hochfrequenz.

Die Erregung für einen dynamischen Lautsprecher wird meist, um eine zu starke Belastung der Netzdrossel zu vermeiden, direkt hinter der Gleichrichterröhre abgenommen. Diese ungesiebte Erregerspannung verursacht dann ein verstärktes Netzbrummen. Es muß daher in solchen Fällen für die Erregung noch eine zusätzliche Siebkette, bestehend aus Drosselspule und Kondensator, eingebaut werden.

Oft tritt auch der Fall ein, daß bei Einstellung auf einen Sender, knapp vor dem Rückkopplungseinsatz, ein starkes Netzbrummen zu hören ist. Dies wird damit erklärt, daß Hochfrequenzenergie über das Netz in den Gleichrichter gelangt und dort zusammen mit der niederfrequenten Netzfrequenz gleichgerichtet wird. Auf diese Weise findet dann eine Modulation der H.F. mit der N.F. statt. Diese mit dem Netzton modulierte Hochfrequenz gelangt dann an das Audion und im Lautsprecher hören wir den Netzton. Abhilfe schafft man, indem man die Anoden der Gleichrichterröhre mittels eines Blockkondensators von 5000 cm gegen den Mittelpunkt der Heizwicklung der Gleichrichterröhre überbrückt. A. E.

## Schaltungen, die wir vorbereiten:

Mit Recht erwarten unsere Leser neue Schaltungen von uns **Wir sind an der Arbeit.** Aber die richtigen Einzelteile herzubekommen, ist heuer fast noch schwieriger, als voriges Jahr. (Sie erinnern sich an die Entwicklungsarbeiten am Funkschau-Superhet!) Was in der Funkschau erscheint, muß unter allen Umständen erstklassig sein — und das wird es. Kurzwellen spielen dabei selbstredend eine wichtige Rolle!