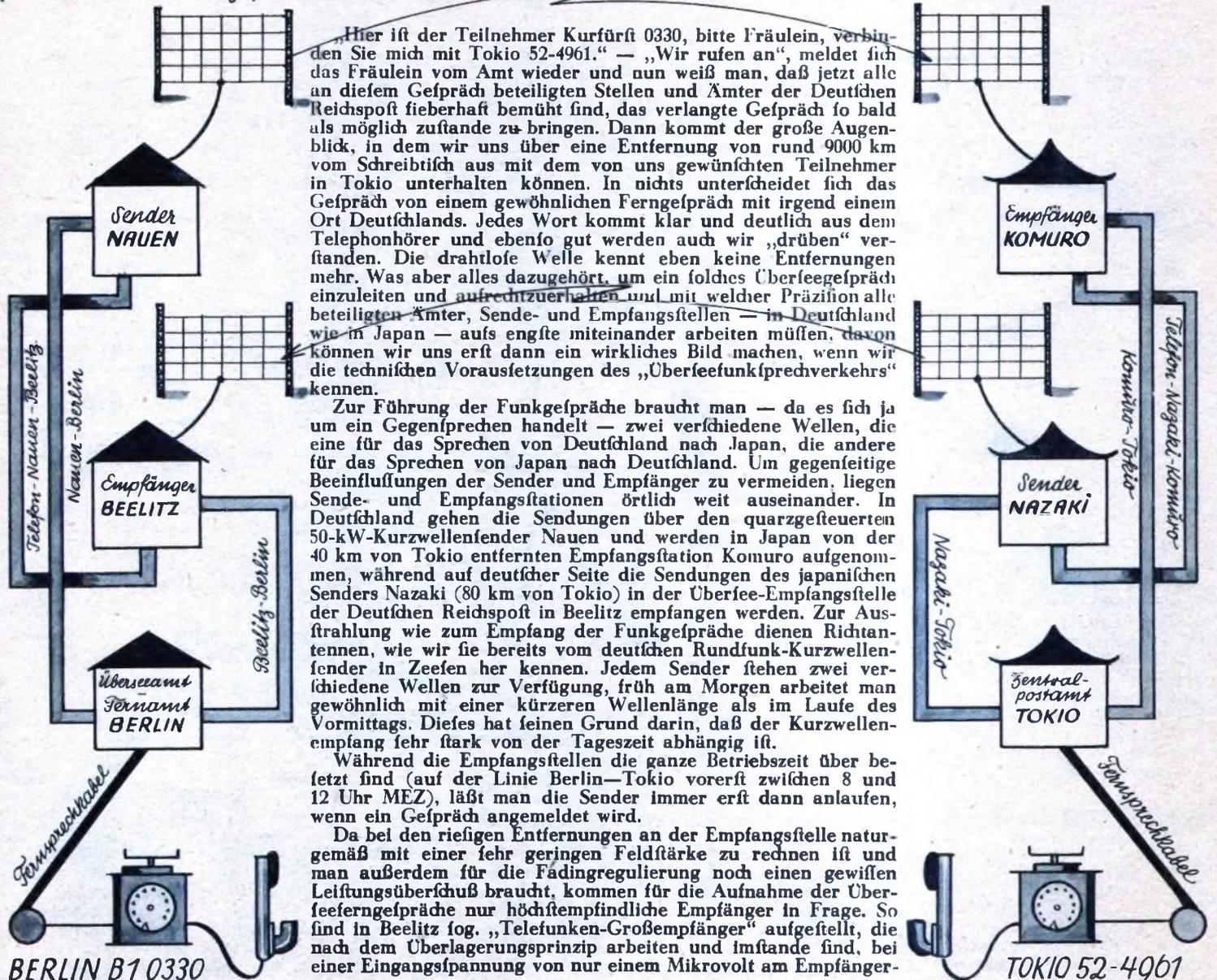


## Fräulein bitte Tokio 52-4961

Richtantenne nach Japan

Richtantenne n. Deutschland



„Hier ist der Teilnehmer Kurfürst 0330, bitte Fräulein, verbinden Sie mich mit Tokio 52-4961.“ — „Wir rufen an“, meldet sich das Fräulein vom Amt wieder und nun weiß man, daß jetzt alle an diesem Gespräch beteiligten Stellen und Ämter der Deutschen Reichspost fieberhaft bemüht sind, das verlangte Gespräch so bald als möglich zustande zu bringen. Dann kommt der große Augenblick, in dem wir uns über eine Entfernung von rund 9000 km vom Schreibtisch aus mit dem von uns gewünschten Teilnehmer in Tokio unterhalten können. In nichts unterscheidet sich das Gespräch von einem gewöhnlichen Ferngespräch mit irgend einem Ort Deutschlands. Jedes Wort kommt klar und deutlich aus dem Telephonhörer und ebenso gut werden auch wir „drüben“ verstanden. Die drahtlose Welle kennt eben keine Entfernungen mehr. Was aber alles dazugehört, um ein solches Überseegespräch einzuleiten und aufrechtzuerhalten und mit welcher Präzision alle beteiligten Ämter, Sende- und Empfangsstellen — in Deutschland wie in Japan — aufs engste miteinander arbeiten müssen, davon können wir uns erst dann ein wirkliches Bild machen, wenn wir die technischen Voraussetzungen des „Überseefunkpredrverkehres“ kennen.

Zur Führung der Funkgespräche braucht man — da es sich ja um ein Gegenprechen handelt — zwei verschiedene Wellen, die eine für das Sprechen von Deutschland nach Japan, die andere für das Sprechen von Japan nach Deutschland. Um gegenseitige Beeinflussungen der Sender und Empfänger zu vermeiden, liegen Sende- und Empfangsstationen örtlich weit auseinander. In Deutschland gehen die Sendungen über den quarzgesteuerten 50-kW-Kurzwellenfender Nauen und werden in Japan von der 40 km von Tokio entfernten Empfangsstation Komuro aufgenommen, während auf deutscher Seite die Sendungen des japanischen Senders Nazaki (80 km von Tokio) in der Übersee-Empfangsstelle der Deutschen Reichspost in Beelitz empfangen werden. Zur Ausstrahlung wie zum Empfang der Funkgespräche dienen Richtantennen, wie wir sie bereits vom deutschen Rundfunk-Kurzwellenfender in Zeefen her kennen. Jedem Sender stehen zwei verschiedene Wellen zur Verfügung, früh am Morgen arbeitet man gewöhnlich mit einer kürzeren Wellenlänge als im Laufe des Vormittags. Dieses hat seinen Grund darin, daß der Kurzwellenempfang sehr stark von der Tageszeit abhängig ist.

Während die Empfangsstellen die ganze Betriebszeit über besetzt sind (auf der Linie Berlin—Tokio vorerst zwischen 8 und 12 Uhr MEZ), läßt man die Sender immer erst dann anlaufen, wenn ein Gespräch angemeldet wird.

Da bei den riesigen Entfernungen an der Empfangsstelle naturgemäß mit einer sehr geringen Feldstärke zu rechnen ist und man außerdem für die Fadingregulierung noch einen gewissen Leistungsüberschuß braucht, kommen für die Aufnahme der Überseeferngespräche nur höchstempfindliche Empfänger in Frage. So sind in Beelitz sog. „Telefunken-Großempfänger“ aufgestellt, die nach dem Überlagerungsprinzip arbeiten und imstande sind, bei einer Eingangsspannung von nur einem Mikrovolt am Empfänger-

ausgang noch Schreibempfang zu geben. Das Gerät besitzt vier Hochfrequenz-Verstärkerstufen, einen Hochfrequenz-Gleichrichter, einen Hochfrequenz-Überlagerer, vier Zwischenfrequenz-Stufen, einen Zwischenfrequenz-Gleichrichter und anschließend den Niederfrequenz-Verstärker. Daneben ist in jedem Großempfänger noch eine Reihe weiterer für den Empfang notwendiger Nebengeräte eingebaut, wie Mithörgerät, automatische Verstärkungsregulierung mit einstellbarer Amplitude und Zeitkonstante, Röhrentastgerät und Tongenerator für Telegraphie und Bildempfang u. a. m. Zur Stromversorgung der Großempfänger sind besondere Umformer vorhanden. Da sämtliche Empfängerstufen sowie die übrigen eingebauten Zusatzgeräte allseitig gepanzert sind, ist es nicht verwunderlich, wenn ein einziger dieser Großempfänger ein Gewicht von ungefähr 10 Zentnern aufweist. — Ähnliche Empfänger sind in der japanischen Empfangsstation Komuro aufgestellt.

Wie der Funkpredrverkehr mit Japan zur Durchführung kommt, zeigt unsere beigefügte Skizze. Der deutsche Teilnehmer kann von allen Orten Deutschlands aus sprechen, er ist über sein Ortsamt, über das Fernamt Berlin und über das „Überseeamt“ Berlin sowohl mit dem Sender in Nauen, wie mit dem Empfänger in Beelitz verbunden. Die gleiche Schaltung wiederholt sich auf japanischer Seite. Wird ein Gespräch angemeldet, setzt sich das Überseeamt Berlin zunächst mit Nauen in Verbindung und veranlaßt dort das Anlaufen des Senders. Noch während der etwa viertelstündigen Anlaufzeit wird der Verkehr mit der japanischen Empfangsstation Komuro aufgenommen, die ihrerseits wieder den Sender Nazaki den Betrieb aufnehmen läßt. Da sowohl Nauen mit Beelitz wie auch Komuro mit Nazaki telephonisch direkt verbunden sind, stehen Sendung und Empfang auf beiden Seiten unter dauernder Kontrolle.

Sobald z. B. der Empfang des japanischen Senders irgendwie gestört ist, wird über Nauen die japanische Empfangsstation davon benachrichtigt, die daraufhin die Mitteilung Nauens wieder der japanischen Sendestelle zukommen läßt. Auf gleichem Verständigungswege lassen sich dann auch gegenseitige Vorschläge für eine notwendige Empfangsverbesserung machen. Läßt die Empfangsqualität auf beiden Seiten nichts zu wünschen übrig, ruft man die Teilnehmer an, stellt die Verbindungen her und das Gespräch kann beginnen.

Sollte sich bei einem Anruf die Gegenempfangsstation aus irgend einem Grunde einmal nicht melden, oder sollte irgend ein

wichtiges, unaufschiebbares Gespräch außerhalb der Betriebszeiten erfolgen, kann die Gegenstation über den Umweg der funken-telegraphischen (Langwellen-)Verbindung Berlin—Tokio davon benachrichtigt werden, daß man mit ihr in Verbindung zu treten wünscht.

Da die für die Durchführung eines Überseeferngesprächs umfangreichen technischen Anlagen außer in der Errichtung auch in der Unterhaltung äußerst kostspielig sind, liegen die Gesprächsgebühren entsprechend hoch. So kostete ein Dreiminutengespräch Berlin—Tokio 82 Mark. Dennoch werden die für diesen Dienst aufzuwendenden Kosten durch die Gebühren heute noch nicht gedeckt.  
Herrnkind.

# Steigerung der Empfangsgüte

## das neue Ziel der Rundfunktechnik

### Die Grundlagen für die Steigerung der Empfangsgüte sind bekannt.

Unsere heutigen Empfänger besitzen hohe Empfindlichkeit und hinreichende Trennfähigkeit. Sie sind imstande, große Lautstärken herzugeben. Ihr selbsttätiger Schwundausgleich arbeitet zufriedenstellend. Der Kampf gegen die Rundfunkstörungen hat erfolgreich eingesetzt.

Trotzdem machen sich die Störungen immer noch in unangenehmer Weise geltend. Und auch sonst läßt die Empfangsgüte noch ziemlich zu wünschen übrig. Neben den eigentlichen Störgeräuschen treten z. B. bei Rundfunkempfang mit Superhets das bekannte Rauschen und bei Schallplattenwiedergabe das Nadelgeräusch störend auf. Auch leidet die Empfangsgüte darunter, daß man die Lautstärke-Unterschiede zwischen den leisesten und lautesten Stellen der musikalischen Darbietungen für Rundfunkübertragungen und Schallplattenaufnahmen stark vermindern muß<sup>1)</sup>. Weiterhin sind die Verzerrungen, die wir uns heute gefallen lassen müssen, immer noch viel zu groß. Vor allem aber wäre die Rundfunkwiedergabe hinsichtlich des übertragenen Frequenzbereiches verbesserungsbedürftig.

Wir wissen doch: für Fernempfang muß man sich heute mit einem Frequenzbereich bis zu etwa 4500 Hertz hinauf begnügen, während unser Ohr imstande ist, Frequenzen bis hinauf zu 10 000 Hertz aufzunehmen. Diese Erhöhung des Tonumfangs, die für wirklich gute Wiedergabe dringend notwendig wäre, ist äußerst schwierig zu erreichen. Mit Verbesserungen an den Empfängern ist in dieser Hinsicht nichts getan. Sogar die Verbesserung einzelner Sender könnte hier nicht zum Ziel führen. Ob wir einmal in der Rundfunkwiedergabe den vollen, natürlichen Tonumfang bis hinauf zu 10 000 Hertz bekommen — das hängt ab von zwischenstaatlicher Verständigung über Wellenverteilung und Sendeverfahren.

Mit dieser Frage wollen wir uns am Schluß ausführlicher beschäftigen, nachdem wir die Möglichkeiten einer Störungs- und Verzerrungsbekämpfung untersucht haben.

### Was bleibt in der Störbekämpfung zu tun?

Der Kampf gegen die Störungen wird in drei Richtungen geführt: Man bekämpft die Störungen nach wie vor in erster Linie an den Störern selbst, indem man diesen Störern durch häufige Betriebskontrollen, durch Einschaltung von Drosseln und Kondensatoren zu Leibe rückt.

Empfängerseitig ist man auf Abwehrmaßnahmen beschränkt. Als solche kommen — neben Hochfrequenzperren im Netzteil, neben guter Trennfähigkeit der Empfänger und neben einwandfreier Abschirmung der ganzen Geräte — störgesicherte Antennenanlagen in Frage.

Für große Neubauten mit vielen Wohnungen scheint dabei die Anwendung eines HF-Sammelverstärkers die beste Lösung zu bieten: Auf dem Dach wird eine sehr günstig verlegte Sammelantenne angebracht, die den gemeinsamen Verstärker beliefert. Von diesem Verstärker aus führen Leitungen nach den einzelnen Wohnungen. Die Leitungen sind geschirmt, so daß den Störungen der Eintritt verwehrt ist<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Warum das geschieht, und welche Schaltungsanordnungen man heute schon kennt, um dem notwendigen Übel empfangsseitig zu steuern, darüber finden unsere Leser Genaueres in FUNKSCHAU 1934, Nr. 45, S. 357.

<sup>2)</sup> Bild und ausführliche Beschreibung einer solchen Anlage findet sich in dem Buch „Vor allem eine moderne Antenne“ von F. Bergtold. Preis RM. 1.30. Zu beziehen durch den Verlag.

**Hier sollen einmal Urteile gebildet und Fehlurteile zerstört werden. Es soll eine klare Übersicht entstehen über die Möglichkeiten wirklicher Empfangsverbesserung, die die Zukunft mit Bestimmtheit eifrigst erörtern wird.**

Während man bei uns für störgesicherte Antennen hauptsächlich geschirmte Ableitungen verwendet, geht die Entwicklung in Amerika augenblicklich dahin, den Empfang durch eine Dipolantenne zu bewerkstelligen, wobei die geschirmte Ableitung durch zwei nebeneinandergeführte und oft gekreuzte Drähte ersetzt ist. Die Anwendung einer Dipolantenne verlangt allerdings eine dafür passende Eingangsschaltung, die in unseren Empfängern heute nicht vorhanden ist<sup>3)</sup>.

Wir kommen nun zu Kampf- richtung Nummer 3. Diese betrifft die senderseitige Störbekämpfung. Während man am Störer selbst sowie auch an der Empfangsanlage lediglich Störungen, die von elektrischen Anlagen herrühren, wirksam abschwächen kann, helfen die senderseitigen Maßnahmen auch gegen die sogenannten Luftstörungen.

Zur senderseitigen Störbekämpfung stehen wiederum eine Reihe von Möglichkeiten offen: durch Hinauffetzen der Sende-

<sup>3)</sup> Über Dipol-Antennen und ihren Aufbau haben wir geschrieben u. a. in FUNKSCHAU 1933, Nr. 26, S. 198, sowie ausführlich in dem in Fußnote <sup>2)</sup> genannten Buch „Vor allem eine moderne Antenne“.



Ganz unzweifelhaft macht sich der Wunsch nach allerbesten Wiedergabequalität beim Publikum mehr und mehr bemerkbar. Man will in erster Linie gut hören und erst in zweiter viel hören. Soweit es das Bastlerpublikum betrifft, läßt sich dieser begreifliche Wunsch nach besserer Wiedergabe besonders leicht erfüllen. Man kann nämlich als Bastler ohne Mühe und vor allem ohne große Kosten sich einen Empfänger bauen, dessen Frequenzkurve einen äußerst ansprechenden Verlauf besitzt. Heute bringen wir ein solches Gerät für den Bastler: Es ist „nur“ ein einfacher Widerstands-dreier, aber — eben gerade bewußt auf beste Wiedergabequalität gezüchtet. Ein guter dynamischer Lautsprecher gehört natürlich zu ihm ebenso wie das i-Tüpfelchen zum i. Nur dann wird ja die Qualität des Empfängers voll spürbar.

Mit der Frage der Qualitätssteigerung befaßt sich die große Übersicht unseres Mitarbeiters F. Bergtold auf dieser Seite. Sie deckt alle Möglichkeiten auf, die heute für die Empfangsverbesserung bestehen — für den Nur-Hörer gleich interessant wie für den Bastler.

Die bunte Seite enthält diesmal besonders nette und besonders praktische Dinge. Die Nachttischlampe wird Sie sicher erfreuen, die gleichzeitig vier Funktionen ausführen kann. Oder wie wäre es mit der Verlängerungsleitung in der Rolle, die man auseinanderziehen kann wie ein Bandmaß?

Übrigens: Haben Sie schon einmal mit Tokio telephoniert? Nein? Schade — doch das ist nicht von Belang. Lesen Sie den Artikel auf der ersten Seite „Fräulein, bitte Tokio 52-4961“, dann wissen Sie ganz genau, wie es „geht“.

Leistungen können die Störungen gewissermaßen übertönt werden. Es ist ja klar, daß die Störungen um so weniger zur Geltung kommen, je stärker die Sender wirken. Durch Anwendung von Ultrakurzwellen für Großstadt-Ortsendungen ist eine äußerst wirksame Störbekämpfung gerade dort möglich, wo die Störungen am stärksten auftreten. Der auf den Ultrakurzwellenbereich entfallende Störwellenanteil ist nämlich sehr gering. Die große Zahl der benötigten Ultrakurzwellenfeder kann ohne weiteres bereitgestellt werden, da man eine Großstadt leicht mit Ultrakurzwellen versorgen kann, ohne daß diese Wellen in der weiteren Umgebung störend auftreten.

Ähnlich wie die Ultrakurzwellen würde auch der Drahtfunk eine störfreie Verbreitung von Sendungen in verhältnismäßig eng begrenzten Gebieten ermöglichen. (Drahtfunk mit reiner Niederfrequenz ist z. B. in Bayern schon seit vielen Jahren in Anwendung. Hochfrequenz-Drahtfunk wird soeben in Berlin betriebsmäßig verucht.)

Durch senderseitige Verminderung der Lautstärke-Unterschiede läßt sich schließlich der besonders starke Einfluß der Störungen auf die Pianostellen der Musik weitgehend abschwächen. Die senderseitige Verminderung der Lautstärke-Unterschiede setzt allerdings Empfänger voraus, die diese Unterschiede nachträglich wieder erhöhen<sup>4)</sup>.

Schließlich wäre auch durch verstärkte Ausendung der hohen Frequenzen eine Abchwächung der Störungen möglich. Bei starker Bevorzugung der hohen Frequenzen könnte man nämlich mit ziemlich stark zugekehrter Tonblende arbeiten und dadurch den unangenehmsten Teil der Störgeräusche (und auch der Verzerrungen!) abchwächen. Die verstärkte Ausendung der hohen Frequenzen, die mit der Frage des übertragenen Ton-

frequenzbereiches eng zusammenhängt, verbietet sich unter den heutigen Sendeverhältnissen und durch die Rücksicht auf die Gesamtheit der Sender.

## Verzerrungen müssen im wesentlichen auf der Empfängerseite bekämpft werden!

Als Maß für die Verzerrung werden Klirrprozente angegeben. Je größer diese Prozentzahl, desto stärker ist die Verzerrung. Ursprünglich hat man festgestellt, daß 2% den Grenzwert für die Verzerrung darstellen. Heute sind wir schon bei etwa 15% angelangt. Es wird behauptet, das Publikum sei im großen ganzen nicht in der Lage, Verzerrungen, die unter 15% liegen, herauszuhören und es lohne sich deshalb nicht, auf kleinere Verzerrungen hinzuwirken. Trotzdem kann ein Empfang mit 15prozentiger Verzerrung natürlich nicht als Ideal bezeichnet werden. Es ist nur die Frage, wie man die Verzerrung verringern kann.

Der Hauptteil aller Verzerrungen stammt aus der Endstufe des Empfängers. Früher hat man — wie das im Ausland heute noch geschieht — große Geräte mit Gegentakt-Eingitterendstufen ausgerüstet. Bei uns ist man heute — teilweise zwecks Verminderung der Röhrenzahl — allgemein bei einfachen Fünfpolröhren-Endstufen angelangt. Doch ist anzunehmen, daß sich auch bei uns für Qualitätsgeräte die Gegentaktendstufe wieder einführen wird. Ansätze dazu zeigen sich bereits: Die kleineren Kraftverstärker werden neuerdings wieder mit Gegentakthaltung gebaut<sup>5)</sup>.

Senderseitig ist im Hinblick auf Verzerrungen direkt nicht mehr allzuviel zu verbessern. Die Verzerrungen, die heute in Sendern auftreten, liegen weit unter den Verzerrungsprozenten,

<sup>5)</sup> Auch die berühmte „B“-Verstärkung, über welche die FUNKSCHAU 1934 in Heft Nr. 40, S. 318 berichtete, ist eine Gegentaktverstärkung.

(Fortsetzung nächste Seite)

<sup>1)</sup> Schaltungen hierzu nennt Anm. 1).

# Die bunte Seite

Doppelt genäht hält besser — dreifach genäht hält am besten. D. h.: Wenn du dich wecken läßt, forge dafür, daß erstens der Wecker raselt, zweitens das Licht angeht, drittens der Radio eingeschaltet wird. — Wenn du dann nicht wach wirst, muß man allerdings die Artillerie höchstpersönlich auffahren lassen.



Wir wollen es aber erst einmal mit der kleinen Wunderlampe versuchen, die ich dir auf den Nachttisch wünsche: Der Lampenschirm ist zugleich Zifferblatt. Auch das allervorsichtigste Blinzeln der schlaftrunkenen Augen kann die riesigen Zahlen nicht übersehen. Zur Erleuchtung genügt der Druck auf einen Knopf. — Das wäre schon ganz hübsch. Aber die Hauptsache kommt erst: Die Lampe weckt zur eingestellten Zeit mit Geräusch und schaltet gleichzeitig den Rundfunkapparat ein — wenn du so willst —. Das tut die Lampe natürlich auch untertags, dann brauchst du Wecker und Licht nicht und kannst sie ausschalten, hast damit

eine Radioalarmuhr, die 36 Stunden läuft, gratis. Das Ding ist ohne Zweifel originell.

„Sie haben mir neulich auf der bunten Seite von einem Gleichrichter erzählt. Wenn ich den vor meinen Gleichstromempfänger schalte, kann ich ihn am Wechselstromnetz betreiben, sagten Sie. Ich bin natürlich sofort zu meinem Radiohändler gegangen und habe mir das Ding zeigen lassen. Da machte ich die überraschende Entdeckung, daß es eine ganze Menge solcher Gleichrichter gibt, nicht nur den einen, von dem Sie sprachen.“

„Überraschend nennen Sie diese Entdeckung? — In solchen Gleichrichtern liegt bei der mehr und mehr fortschreitenden Um-



stellung der Gleichstromnetze auf Wechselstrom natürlich ein Geschäft, das sich keine Firma entgehen lassen will. Ich führte Ihnen den Gleichrichter neulich nur beispielsweise an. Er hatte zudem den Vorteil, wenig Strom zu verbrauchen. Hier zeige ich Ihnen heute gleich noch einen anderen Gleichrichter, diesmal geöffnet, damit Sie ein bißchen was dazulernen. Er stammt von einer

unserer ersten Firmen und ist ebenfalls außerordentlich wirtschaftlich.“

„Wirtschaftlich, das heißt wohl, daß er wenig für sich verbraucht und sehr viel an den Empfänger weitergibt?“

„Richtig geraten. Wirtschaftlich heißt aber auch, daß er billig in der Anschaffung ist — verhältnismäßig billig. Denn absolut ge-

nommen, wäre doch zu wünschen, daß solche Gleichrichter noch viel billiger sein könnten.“

Frage an den Briefkasten: „Wie soll ich bei meinem Zweiröhrenempfänger die Lautstärke regeln?“ Diese Frage ist begrifflich: denn versteht man die genaue Abstimmung, so wird der eingestellte Sender zwar leiser, aber ein anderer dringt durch und die Wiedergabe wird schlecht; macht man die Rückkopplung loser, so tritt ebenfalls eine Trennschärfeverlechterung ein; hat man wirklich eine Antennenregelung, geht sie meist nur in Stufen und erfordert bei jedesmaligem Verstellen wieder ein völlig neues Abstimmen des Empfängers.

Wir raten zu einem kleinen Zusatzgerät, welches die Lautstärke bei jedem Empfänger ohne Verstimmung des Empfängers zu ändern gestattet. Das Gerät wird einfach vor den Empfänger gesteckt an Stelle von Antenne und Erde, die dann über besondere Buchsen mit dem Zusatz direkt verbunden werden.

Alle Dinge des täglichen Gebrauchs so einfach und praktisch wie möglich — darin liegt das Geheimnis des Zeitgewinnes und der Muße in dieser hastigen Zeit. Warum sich also mit langen

Schnüren herumplagen, sie erst mühsam entwirren — sie sind ja immer ein wüster Knäuel, wenn man sie braucht —, sie zusammen schließen und mit Isolierband umwickeln, wenn der Lautsprecher einmal im anderen Zimmer stehen, wenn er auf den Balkon oder in den nahen Garten wandern soll? Wir ziehen eine Rolle aus wie ein Bandmaß, und wenn wir „abbauen“, verschwinden die 10 m Bandkabel im Handumdrehen wieder sauber in der runden Dose, sofort bereit, unverwickelt wieder ans Tageslicht gezogen zu werden.

Etwas für den Funkwart, der mit Gemeinschaftsempfang zu tun hat: Eine äußerst praktische Verstärkeinheit, mit dem Lautsprecher zusammengebaut. Leistung 7½ Watt. Das neue Gerät wird einfach mit einem beliebigen Empfangsgerät zusammengeschlossen; Anpassungs-Schwierigkeiten, Leitungsgewirr gibt es nicht. Im Nu ist solch eine Anlage „montiert“. In geschlossenen Räumen können bis an die 5000 Personen mit einwandfreier Übertragung versorgt werden.

Name und Anschrift der Hersteller von hier erwähnten Neuerungen teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit.

(Fortsetzung von Seite 123 Mitte.)

die die üblichen Rundfunkempfänger aufweisen. Es ließe sich noch das meiste holen durch Herabsetzung des Modulationsgrades, d. h. Verringerung der Sprechleistung im Vergleich zur Trägerwellenleistung. Um durch eine solche Maßnahme nicht die Gesamtleistung zu verringern, müßte im Interesse der Störbekämpfung die Trägerwelle entsprechend verstärkt werden. Die Verringerung des Modulationsgrades würde sich auch im Hinblick auf den Empfänger als günstig erweisen: Ein geringerer Modulationsgrad hätte die Verkleinerung der in der Audionstufe auftretenden Verzerrungen zur Folge.

## Wir brauchen einen größeren Tonbereich.

Im einzelnen arbeiten die Rundfunksender tadellos. In ihrer Gesamtheit jedoch sind sie daran schuld, daß wir uns bei Fernempfang mit Frequenzen bis zu praktisch etwa 4000 Hertz begnügen müssen. Die heutigen Sender haben nämlich einen gegenseitigen Frequenzabstand von 9000 Hertz. Selbst mit einem ganz idealen Fernempfänger kann man deshalb im allgemeinen Fall die Grenze des wiedergegebenen Tonbereiches nur bis auf 4500 Hertz hinauschieben.

Eine gründliche Abhilfe wäre durch die Beschränkung der Senderzahl möglich. Wenn nun halb soviele Sender auf dem gleichen Wellenbereich arbeiten würden, dann kämen wir immerhin mit der Wiedergabe bei Fernempfang bis zu etwa 8000 Hertz. Und das würde völlig genügen, zumal es viele Leute gibt, die Frequenzen über 8000 Hertz nicht mehr hören. Leider wird aber die Verkleinerung der Senderzahl ein frommer Wunsch bleiben. Denn Voraussetzung hierfür wäre eine ehrliche und uneigennützig zusammenarbeitende sämtlicher Völker. Der Völkerbund hat dagegen den Beweis erbracht, daß darauf zunächst nicht zu hoffen ist.

In diesem Zusammenhang taucht öfter die Frage auf, ob es möglich wäre, das für die Übertragung von Musik und Sprache nötige Wellenband einzuschränken, ohne daß dabei die hohen Töne verloren gehen. Von einem Doktor Robinson wurde z. B. vor einigen Jahren empfohlen, an Stelle der üblichen Amplitudenmodulation, bei der die Stärke der Hochfrequenz den Luftdruckschwankungen vor dem Mikrophon gemäß sich ändert, eine Frequenzmodulation zu verwenden<sup>6)</sup>. Es hat sich aber gezeigt, daß die Frequenzmodulation bei näherer Betrachtung doch ganz wesentliche Nachteile mit sich bringt und daß vor allem die Bandbreite durch sie doch nicht verkleinert werden kann.

## Was ist von der sog. „Einseitenband-telephonie“ zu hoffen?

Ein anderer Vorschlag, der auch schon vor vielen Jahren gemacht wurde, bestand darin, nur eines der beiden Seitenbänder auszunutzen. Meist wird behauptet, die Verwendung eines einzigen Seitenbandes bringe unangenehme Verzerrungen mit sich oder verlange doch wenigstens komplizierte und entsprechend teure Spezialempfänger. Wir haben, um uns in diesem Aufsatz klar ausdrücken zu können und um in der Lage zu sein, eine praktisch verwertbare Antwort zu geben, die Frage mit dem einen Seitenband eingehend studiert und auch allerhand mathematische Untersuchungen darüber angestellt. Als Resultat ergab sich die erstaunliche Tatsache, daß die Verdächtigungen, die allenthalben über die Verwendung nur eines Seitenbandes ausgeföhrt werden, aus der Luft gegriffen sind. Es ist eben leider so, daß auch in diesem Punkt sehr viel abgeschrieben und sehr wenig selbst erarbeitet wird. Abschreiben ist freilich bequemer, Klarheit jedoch läßt sich sicherer durch wirkliche Arbeit gewinnen.

Der Klarheit zuliebe muß hier zunächst einmal festgestellt werden, daß man das eine Seitenband mit oder ohne Trägerwelle ausföhren kann. Für Rundfunkzwecke kommt wohl ausschließlich die Verwendung des Seitenbandes mit Trägerwelle in Frage. (Die Verwendung eines Seitenbandes allein wird für Kurzwellenverbindungen ausgewertet, bei denen es sich um möglichste Ersparnis an Sendeenergie handelt. Die fehlende Trägerwelle muß im Empfangsgerät erzeugt und dem empfangenen Seitenband wieder zugeführt werden. Das bedingt verhältnismäßig teure Zusatzrichtungen am Empfänger.) Wird also die Trägerwelle mit ausgesandt, so braucht man im Empfänger nur dafür zu sorgen, daß die Verstärkung der Trägerwelle gegenüber der Verstärkung des Seitenbandes genügend hoch getrieben wird.

Diese Verwendung von Träger und nur einem Seitenband ist technisch und auch wirtschaftlich durchaus denkbar, sofern als Empfänger ausschließlich Superhets in Frage kommen. Da sich der Superhet ohnehin mehr und mehr einföhrt, besteht die Möglichkeit, daß man von der Seite der Techniker aus wohl einmal die rundfunkmäßige Verwendung der Einseitenband-Übertragung in Betracht ziehen wird. Vorbedingung hierfür wäre allerdings, daß man die unbegründeten Verdächtigungen dieser Übertragungsart nicht immer wieder abschreibt und dadurch lebendig erhält. Frag-

lich bleibt auch, ob die Völker untereinander einig werden. Das wäre nämlich nötig, da es wohl niemandem einfallen wird, sich auf ein Seitenband zu beschränken, wenn die im Wellenband benachbarten Sender nach wie vor beide Seitenbänder benutzen.

Eine Schwierigkeit liegt bei der Einseitenbandtelephonie auch technisch vor: Wenn man bei der heutigen Art der Sendung nicht ganz genau abstimmt bzw. wenn die Trennschärfe heute etwas zu wünschen übrig läßt, so ist das zwar nicht besonders angenehm, aber es schadet doch nur verhältnismäßig wenig. Anders liegt die Sache, wenn nur ein Seitenband übertragen wird. In diesem Falle nämlich liegt die Trägerwelle ganz auf der einen Seite des Frequenzbereiches, der herausgeholt werden soll. Die Trägerwelle steht somit in Gefahr, abgeschnitten zu werden. Ohne Trägerwelle aber ist Empfang nicht so ohne weiteres möglich. Damit nun die Trägerwelle mit Sicherheit zur Geltung kommt, darf die Grenze des herausgeschnittenen Frequenzbereiches nicht verwachsen sein und darf außerdem nicht in der nächsten Nähe der Trägerwelle liegen. Wenn hier aber ein verhältnismäßig großer Respektabstand gewahrt werden muß, so bedeutet das, daß die Modulation des mit feiner Frequenz benachbarten Senders nicht bis in die Nähe der Trägerwelle unseres Senders reichen darf. Nehmen wir den normalen gegenseitigen Trägerwellen-Abstand von 9000 Kilohertz an, so muß zwischen der Trägerwelle des einen und dem Seitenbandern des nächsten Senders ein Abstand von vielleicht 2000 Hertz gerechnet werden. Es bleiben in diesem Falle also nur mehr 7000 Hertz für die Modulation übrig. Mit andern Worten: Sofern wir — so, wie es heute allgemein üblich ist — die beiden Seitenbänder ausnutzen, können wir den halben Abstand von Trägerfrequenz zu Trägerfrequenz voll verwerten. Sofern wir aber nur mit einem einzigen Seitenband auskommen wollen, dürfen wir diesen Frequenzabstand nur teilweise benutzen. Durch den Wegfall des einen Seitenbandes werden die Sendeverhältnisse also nicht gerade doppelt so gut, wie sie heute sind. F. Bergtold.

## Nur kein Vorurteil gegen Störschutz!

Im Interesse eines ungestörten Rundfunkempfangs sind bekanntlich alle ermittelten Störquellen zu entfernen und unschädlich zu machen. Die einsichtsvollen Besitzer derartiger störender Anlagen und Geräte widersetzen sich im allgemeinen einer entsprechenden Forderung der gestörten Rundfunkhörer auch nicht.

Allerdings sind auch Fälle bekannt geworden, wo die Betroffenen erst durch eine gerichtliche Entscheidung zur Entföhörung ihrer Anlage gezwungen werden mußten. Wenn man nun nach den Gründen der ursprünglichen Weigerung forscht, kann man unter Umständen recht seltsame Ansichten hören. So sind z. B. Behauptungen verbreitet worden, die Anbringung von Störschutzmitteln sei mit besonderen Gefahren verbunden. Hierzu ist zu bemerken, daß derartige Ansichten natürlich vollkommen irrig sind. Wenn das störende Gerät von einem Fachmann in ordnungsgemäßer Weise entföhrt wird, so kann durch den Störschutz niemals eine Gefahr bei der Bedienung des Gerätes hervorgerufen werden.

Außerdem wird auch behauptet, daß die Arbeitsweise der Geräte durch die Anbringung eines Störschutzes beeinträchtigt werde. Auch diese Behauptung ist irrig. Wenn ein zweck entsprechendes Schutzmittel von berufener Seite angebracht wird, so wird dadurch niemals die Arbeitsweise oder Wirkungsweise des betreffenden Gerätes irgendwie nachteilig beeinflusst. Das gilt sowohl für die Entföhörung eines elektrischen Motors wie auch für die Entföhörung eines Hochfrequenz-Heilgerätes. Den besten Beweis dafür bieten ja die vielen Geräte, bei denen Störschutzvorrichtungen von der Fabrik aus eingebaut sind und die alle einwandfrei arbeiten.

Völlig unzutreffend ist weiterhin die Annahme, daß der Stromverbrauch der entföhrteten Geräte durch die Störschutzmittel vergrößert werde. Bei den normalerweise gebräuchlichen Störschutzmitteln handelt es sich um Kondensatoren oder Drosseln bzw. um eine Kombination solcher Teile. Eine Erhöhung der Betriebskosten durch sie ist in keinem Fall zu befürchten. Wer daran zweifelt, kann sich durch eine genaue Beobachtung des Elektrizitätszählers leicht eines besseren überzeugen.

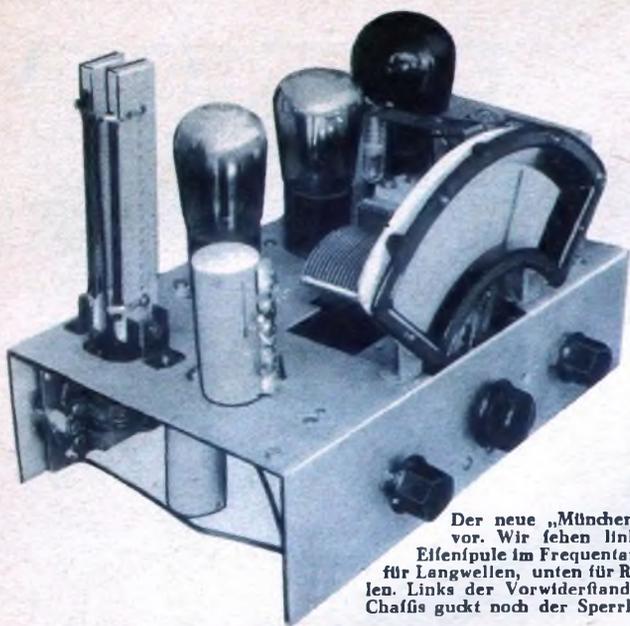
Auch die Kosten einer gründlichen Entföhörung werden in der Regel überschätzt. Genaue, allgemeingültige Angaben lassen sich zwar darüber schlecht machen; Behauptungen aber, daß die Entföhörung „ein paar hundert Mark“ koste, sind in neunundneunzig von hundert Fällen einfach aus der Luft gegriffen. Wenn es sich, wie in den meisten Fällen, um die Entföhörung eines Motors oder eines Heilgerätes handelt, dürfte z. B. ein Betrag von RM. 5.— bis höchstens RM. 25.— vollkommen ausreichend sein. Durch geeignete Verhandlungen dürfte es sich zudem auch immer ermöglichen lassen, die hauptsächlich gestörten Rundfunkhörer mit einem gewissen Prozentsatz an den Unkosten zu beteiligen.

Hans W. Klop.

<sup>6)</sup> Über dieses interessante Verfahren, das seltenerzeit viel Staub aufgewirbelt hat, wissen unsere älteren Leser Eingehendes durch die Veröffentlichungen: „Zum Problem des Stenode-Radioetat“ (FUNKSCHAU 1931, Nr. 49, S. 390) und „Dr. James Robinson spricht selbst über seinen Stenode“ (FUNKSCHAU 1932, Nr. 15, S. 119).

# München

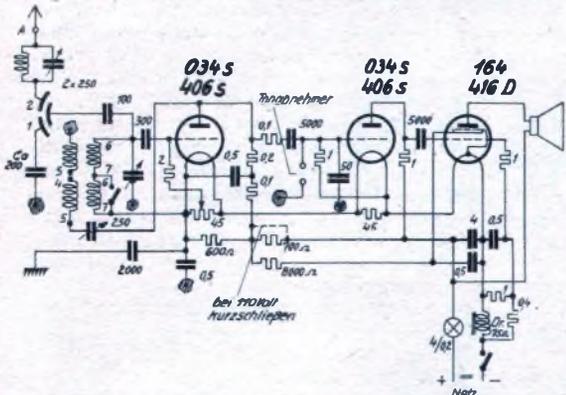
Ein einfacher Widerstands-Dreier mit einem Abtastkreis, aber mit allerbesten Wiedergabe, mit billigen Röhren, mit hochwertigem Material und trotzdem billig. So gut und so sicher wie mit diesem Gerät hört man den Ortsender nicht so leicht. Daher der Typ des anspruchslosen Empfängers, den jeder zu seinem Dynamischen neben dem Großgerät sich bauen sollte.



Der neue „München“ stellt sich vor. Wir sehen links die neue Eisenpule im Frequenzmantel, oben für Langwellen, unten für Rundfunkwellen. Links der Vorwiderstand, unter dem Chassis guckt noch der Sperrkreis hervor.

Widerstands-dreier? — Man wundert sich vielleicht doch ein wenig, in der FUNKSCHAU heute diese Überschrift zu finden — vielleicht ein Aufsatz, der aus Versehen zwei Jahre liegen geblieben ist? — Nein, er ist wirklich ganz frisch gebacken, der Widerstands-dreier „München“, das sieht man ja schon an seinen Einzelteilen und an seiner Bauweise. Demnach müßte also diese Art von Geräten, mit denen sich die Industrie nicht mehr beschäftigt, für den Bastler doch irgendwelche Vorteile haben?

Wohl ist es sicher, daß sich ein Zweier unter Verwendung steiler Mehrgitterröhren in Drosselkopplung leicht auf die Leistung eines Widerstands-dreiers bringen läßt, vielleicht sogar noch eine Haaresbreite darüber. Dazu gehören aber eben ganz moderne (und damit teure) Röhren und meist auch einige nicht überall vorhandene Einzelteile, z. B. eine Spezialdrossel für den Anodenkreis des Audions; will man billig bauen, möglichst mit ganz alltäglichen Teilen und mit den einfachsten, billigsten Röhren, so hat der Widerstands-dreier zweifellos noch eine gute Lebensberechtigung.



Das ist die einfache Schaltung des Empfängers. Interessant vor allem die Eingangsschaltung. Über einen Sperrkreis geht es zum Differentialdrehko, der verstimmungsfreie Regelung der Lautstärke erlaubt.

Man wird auch an einem solchen Gerät heute noch keine Freude haben, wenn man sich nur ein wenig bemüht, es nett und fortschrittlich durchzubilden, denn mit billigsten Mitteln zu qualitativ hochwertigstem Empfang zu kommen, das erreicht man gerade mit dem Widerstands-dreier. Die nachfolgende Beschreibung sei hierzu eine Anregung.

## Die Schaltung.

Als kleinerer Geradeempfänger muß unser Widerstands-dreier eine Möglichkeit zur Veränderung der Antennenkopplung besitzen. Wir könnten dazu die Anzapfungen der Antennenspule benutzen. Diese Möglichkeit bestünde tatsächlich bei dem von uns ausgewählten Spulensatz, denn für jeden Wellenbereich ist eine angezapfte Antennenspule vorhanden. Dieses Verfahren erfordert jedoch entweder ein sehr lästiges Umsetzen des Antennensteckers oder es verlangt einen Umschalter mit einer großen Zahl von Zuleitungen, ohne jedoch dabei eine stetige, stufenlose und kraftfreie Regelung zu ergeben. Schöner erscheint daher die vorgeschlagene Lösung mit einem Differential-Kondensator: Der Rotor desselben führt die Antennenspannungen über einen kleinen Block direkt an den ersten Kreis. Er kann diese dadurch beziehen, daß er von dem geerdeten Plattenpaket mehr oder weniger auf das mit der Antenne verbundene Plattenpaket hinübergedreht wird. Die Verstimmung, die bei dieser Drehung der Abtastkreis erfährt, ist praktisch zu vernachlässigen, denn die Verstimmung bleibt nahezu die gleiche, ob man über den kleinen Antennenkopplungsblock den Abtastkreis an die Kapazität Antenne/Erde (bei fester Kopplung) oder an die in Reihe geschalteten Kapazitäten Rotor/geerdetes Plattenpaket und Ca legt.

Damit beim Drehen des Differential-Kondensators nicht die geringste Verstimmung eintritt, müßte der Ausgleichsblock Ca dieselbe Größe haben, wie die Kapazität der Antenne gegen Erde. Der angegebene Wert von 200 cm ist hier ein guter Durchschnittswert. Für die Tüftler unter den Bastlern sei jedoch vorgeschlagen, an Stelle des Festblocks Ca einen kleinen Drehko zu setzen, der an der endgültig verwendeten Antenne so eingestellt wird, daß tatsächlich beim Ändern der Antennenkopplung keine Verschiebung der Sender auf der Skala mehr zu bemerken ist.

Ähnliche Ausgleichschaltungen ließen sich wohl auch bei der Rückkopplung anwenden, doch haben diese beim Einkreifer eine geringere Bedeutung: Man ist hier beim Fernempfang doch in 90 von 100 Fällen auf feste Rückkopplung angewiesen, und braucht daher die Verstimmung durch Lockern derselben praktisch nicht zu berücksichtigen.

Der verwendete Spulensatz besteht aus zwei hintereinandergeschalteten Einzelpulen, einer für Rundfunk- und einer für Langwellen, von denen die zweite bei Rundfunkempfang kurzgeschlossen ist. Die Abtastpule und der Wellenschalter liegen erdfestig am ersten Faden, während der Rückkopplungskreis und der Abtastdrehko unmittelbar am Chassis liegen. Diese beiden Gruppen sind durch einen Block von 0,1  $\mu$ F gleichstrommäßig vollkommen voneinander getrennt, damit das Chassis frei von Gleichspannung wird, was wir aus Sicherheitsgründen unbedingt notwendig halten; wie leicht gerät man an die Netzspannung — man weiß bekanntlich nie, wie das ausgeht, und sollte daher die Gefahr meiden; wie leicht kommt einmal der Erdleitungsstecker mit dem Chassis in Berührung — ein paar Röhren haben gelebt.

Eine wertvolle Verfeinerung am Audion, durch die sich eine sehr weiche Rückkopplung erreichen läßt, ist die Anlegung des Gitterableitwiderstandes an ein Potentiometer parallel zum Röhrenfaden, das dadurch gebildet wird, daß man eine Drahtschlinge um den an dieser Stelle vorhandenen Shunt als Abgriff herumlegt und festzieht; die richtige Stellung dieses Abgriffes wird etwa in der Mitte des kleinen Widerstandes liegen, jedoch wird man auch rechts und links davon Versuche machen, will man den Empfänger wirklich mit höchster Sorgfalt auf seine Bestleistung bringen. Diese heute fast vergessene Kunst, ein Audion durch Potentiometereinstellung hochzukitzeln, stand früher im Zeitalter der Batterieröhren einmal in hoher Blüte, und es sei daher dem interessierten Bastler ein Nachblättern in älteren FUNKSCHAU-Jahrgängen empfohlen<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Vergl. „Die Audionstufe zu verbessern, eine wichtige Tat“ in Nr. 1 u. 2 FUNKSCHAU 1934.

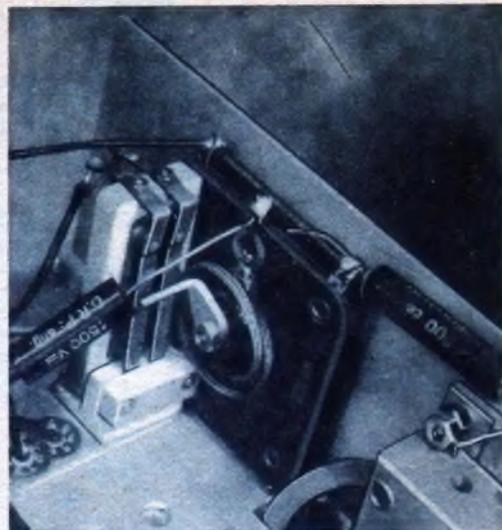


Unser Gerät von rückwärts. Wir erkennen die Drossel links hinten, vor ihr die Fünf-Pol-Endröhre; rechts die beiden Streifenwiderstände.

Wir arbeiten in den beiden ersten Stufen mit zwei ganz einfachen Röhren vom Typ der W 406 (RE 034) und koppeln diese über eine Kombination von Widerständen und einen Block, wobei sich jedoch die Anbringung einer einfachen Hochfrequenzsperrre (0,1 M $\Omega$  — 50 cm) im Interesse der Stabilität nicht umgehen läßt. Die dritte Röhre ist wohl im Interesse hoher Verstärkung und Endleistung ein Fünfspol, jedoch direkt geheizt und daher auch verhältnismäßig billig; an dieser Stelle eine Dreipol-Endröhre einzusetzen, ist natürlich gleichfalls möglich, wenn man bezüglich Lautstärke keine zu großen Ansprüche stellt. — Den Tonabnehmer schließen wir bedarfsweise vor der zweiten Röhre an, jedoch ohne beforderen Umschalter. Es ergibt sich dann eine für alle Ansprüche ausreichende Schallplattenverstärkung, wobei die Lautstärke jedoch nicht im Empfänger selber geregelt werden kann und somit die Verwendung eines Tonarms mit Regler bedingt ist.

Die Fäden der drei Röhren sind in Reihe geschaltet und entsprechend ihrem Strombedarf durch kleine Widerstände (45  $\Omega$ ) überbrückt. Wegen der Empfindlichkeit der direkt geheizten Batterie-Röhren müssen diese Ströme genauso geliefert werden, wie die des Anodenkreises, worauf durch eine besonders reichliche Bemessung der Netzdroffel Dr 2 Rücksicht genommen wurde. Die Anodenspannungen der Röhren 2 und 3 werden direkt von der Höchstspannungsleitung abgenommen, die Anodenspannung der Röhre 1 jedoch zusammen mit der Schutzgitterspannung der Endröhre über je eine kleine Widerstands-Kondensator-Siebplatte von einem Abgriff des Hauptwiderstandes. Dies wurde gemacht, um eine einfache Umschaltung auf den Betrieb mit 110 Volt zu bekommen: Schließt man nämlich nun den 700-Ohm-Teil des Hauptwiderstandes kurz, so bleiben der Heizstrom, die Anodenspannung des Audions und die Schutzgitterspannung auf demselben Wert wie beim 220-Volt-Betrieb, d. h. es wird sich am richtigen Arbeiten des Audions nichts ändern, und auch die Endstufe arbeitet mit ihrer optimalen Schutzgitterspannung wie zuvor, was nebenbei den großen Vorteil bringt, daß ihre Gittervorspannung auch nicht mehr umgeschaltet zu werden braucht. Wir schalten also von 220 auf 110 Volt einfach durch Kurzschließen eines einzigen Widerstandes um, ohne daß eine der beiden ersten Röhren hinsichtlich ihrer Betriebsspannungen dabei zu kurz käme. —

Die einzige Gittervorspannung, die wir dem Gerät abgewinnen müssen, ist die der Endröhre mit etwa 8 Volt. Nachdem an der Netzdroffel eine sehr schöne, allerdings stark verunreinigte Gleichspannung abfällt, liegt es nahe, sie im richtigen Verhältnis aufzuteilen, zu reinigen und also nutzbar zu machen. Wir sparen dadurch einen eigenen Vorspannungswiderstand mit dem daran auftretenden Spannungsabfall, worüber sich unsere Endröhre besonders beim Betrieb mit 110 Volt freuen wird und kommen auch sonst vollkommen einwandfrei zum Ziel. Allerdings soll es ja Netze geben, die den Empfänger erst dann in Ruhe lassen, wenn keine Netzdroffel in der positiven Zuleitung liegt; in diesem Fall wird man wieder zur normalen Praxis zurückkehren, an die jetzige Stelle der Droffel also einen Widerstand von 50  $\Omega$  schalten, die Droffel selber in den positiven Leiter legen und schließlich noch den 1-M $\Omega$ -Widerstand weglassen, der jetzt zusammen mit einem von 0,4 M $\Omega$  die Droffel als Spannungsteller überbrückt.

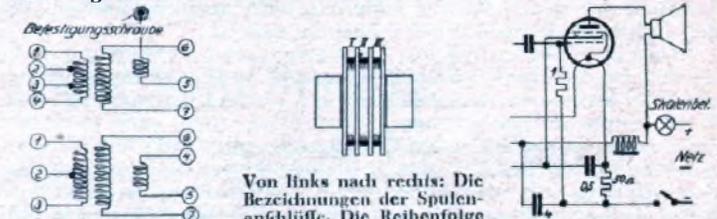


Mit der Lupe unter das Chassis! Hier die Einrichtung des Umschalters mit dem kleinen Hebel auf dem Differentialkondensator, der bei voller Eindrehung die Umschaltung auf Langwellen bewirkt.

— Als letztes sei noch die Skalenlampe erwähnt, die so geschaltet ist, daß sie das ganze Gerät ablichtet.

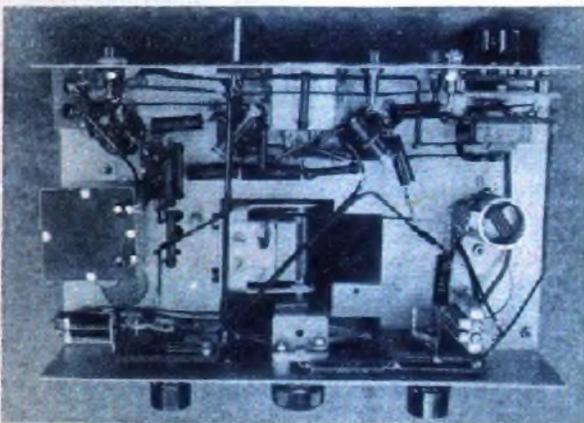
**Die Zusammenlegung von Bedienungsgriffen.**

Genau genommen, erfordert ein Gerät wie unser Einkreiser „Mündchen“ folgende Bedienungsgriffe: Abstimmung, Rückkopplung, Antennenkopplung, Bereichumschaltung und Netzschalter; also insgesamt fünf Stück. Bekanntlich freut man sich, möglichst

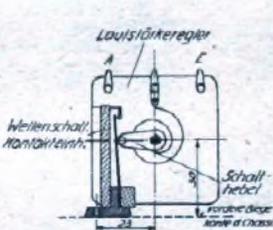


der Wicklungsräume (vergl. die Tabelle auf der letzten Seite unten). Wie sich die Schaltung ändert, wenn die Droffel in den andern Zweig gelegt wird.

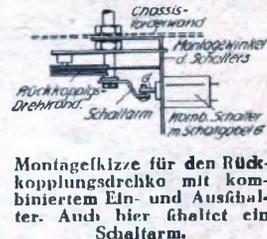
wenig Knöpfe an einem Gerät zu haben und bedienen zu müssen; weglassen aber kann man keinen der genannten, foll der Apparat auf Leistung bleiben. Also zusammenfassen! Da gibt es zwei prinzipiell ganz verschiedene Möglichkeiten: Einmal kann man jeweils zwei Knöpfe ineinanderdrehen — diese Kunst stellt bei der Industrie auch heute noch sehr in Gunst — oder man kann dafür sorgen, daß durch die Drehung eines Knopfes zwei zwangsläufig miteinander verbundene Funktionen nebeneinander oder nacheinander ausgeführt werden. Die erste Art der Zusammenfassung bedeutet im Grunde keine Bedienungsverein-



Dieser Blick unter das Chassis zeigt, wie wenig zu verdrahten und wie reichlich in Anbetracht der kleinen Einzelteile mit dem Platz durchzukommen ist.



Die Maßskizze zur Anbringung des Wellenschalters (vgl. auch Bild oben).



Montageklizze für den Rückkopplungsdrehko mit kombiniertem Ein- und Auswähler. Auch hier schaltet ein Schaltarm.

fachung. Die zweite Art aber bringt wirklich eine Vereinfachung, denn was zwangsläufig zusammengehört, kann im allgemeinen auch durch zwangsläufige, mechanische Kupplung erreicht werden. So wissen wir z. B., daß zur Inbetriebsetzung des Empfängers der Netzschalter umgelegt und die Rückkopplung angezogen werden muß und erlegen daher zwei Fliegen auf einen Schlag, wenn wir den Rückkopplungskondensator derart mit einem Netzschal-

**Liste der wichtigsten Teile**

Name und Anschrift der Herstellerfirmen für die im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radlohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

**Einzelteile:**

- 2 Ferro-Frequenz-Spulen, unabgeglichen (Je 1 für Rundfunk- und Langwellen)
- 1 Netzdroffel 75  $\Omega$ , 5 Henry bei 150 mA
- 1 Drehkondensator 500 cm, ohne Trimmer
- 1 Differentialkondensator 2x250 cm, mit abfolierter Achse
- 1 Rückkopplungs-Drehko 250 cm, mit abfolierter Achse
- 1 Kombinations-Netzschalter
- 1 Wellenschalter-Kontaktteil
- 4 Kleinbecher-Blocks 0,5  $\mu$ F/750 V

- 7 Rollblocks: 50, 100, 200, 300, 2000, 5000, 5000 cm
- 1 Becherblock 4  $\mu$ F 500 Volt =
- 10 Widerstände mit Drahtenden, 0,5 Watt: 0,008, 0,1, 0,1, 0,2, 0,4, 1, 1, 1, 1, 2 M $\Omega$
- 2 Drahtwiderstände: 45  $\Omega$
- 2 Streifenwiderstände: 600 und 700  $\Omega$
- 1 kleine Segmentkala
- 2 kleine Drehknöpfe, braun
- 1 Aluminiumblech 250x280x1,5 mm für Chassis oder Chassis fertigt 250x150x65 mm
- ca. 3 m isolierter Schmelzdraht 1,2 mm
- 3 Trolitul-Röhrenflockel 5polig

**Röhren:**

- Telefunken RE 034 s, RE 034 s, RES 164 s
- Valvo W 406 S, W 406 S, I, 416 D S
- 1 Skalenlampe 4 V/0,2 Amp.

**Zubehör:**

- 1 Eifen-Sperrkreis (Selbstbau)<sup>1)</sup>
- 2 m Netzkabel mit Sicherungsstecker 200 mA (Wickmann)
- 1 Freischwinger oder 1 Permanentdynamisches System (Amigo G. Pm. 342)

<sup>1)</sup> Selbstbau nach Nr. 6 FUNKSCHAU 1935: Die „Ferro-Schranke“ in Einbaufarm.

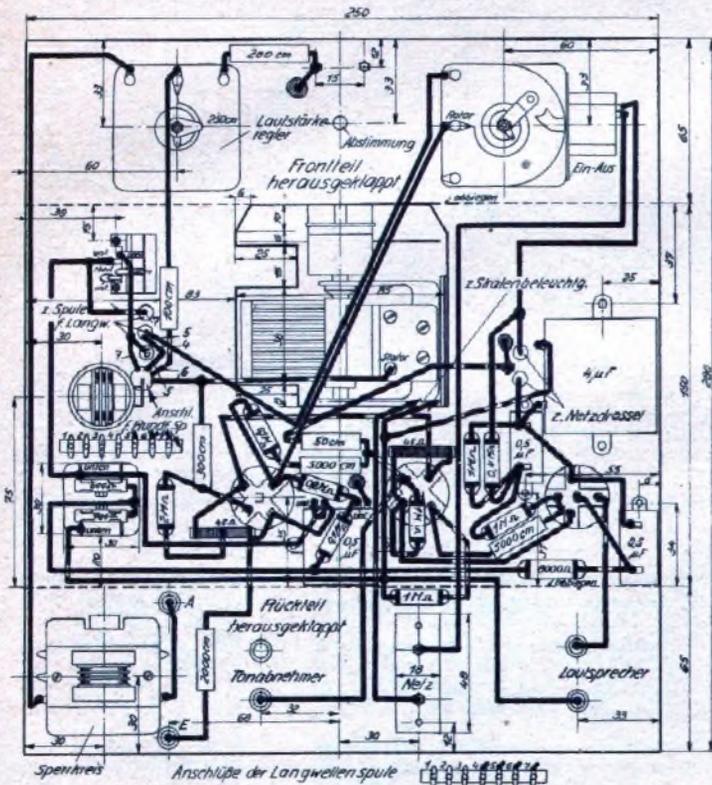
ter zusammenbauen, daß vor dem Anziehen der Rückkopplung erst mal das Netz eingeschaltet wird! Ebenfalls lehrt die Erfahrung, daß ein Langwellenempfang bei kleinen Geräten stets feste Antennenkopplung verlangt. Wir ersparen uns daher wieder einen Griff, wenn wir dafür sorgen, daß in dem Moment, wo wir auf feste Antennenkopplung übergehen, auf Langwellen umgeschaltet wird. Das sind doch praktische, wirklich angenehme Kombinationen?

Unter Widerstandsreier kommt so tatsächlich mit nur 3 Griffen aus; eingebüßt hat er gegenüber dem Gerät mit nicht zusammengelegten Griffen nur die Möglichkeit, auch auf Langwellen die Antennenkopplung zu regeln, der jedoch bei den gewählten, besonders günstigen Werten eine sehr geringe Bedeutung zukommt, da man hier im allgemeinen mit einer Lautstärkenregelung durch Veränderung der Rückkopplung auskommen wird.

**Der Aufbau.**

Das Mustergerät wurde auf dem FUNKSCHAU-Volksuper-Chassis aufgebaut, das den Vorteil hat, ein kleines, ansprechendes Gerät zu ergeben und fertig gelocht und gebogen im Handel zu sein. Das Chassis ist nach zwei kleinen Änderungen ohne wei-

**Verdrahtungsplan**



teres verwendbar: Der Durchbruch für den Drehkondensator muß an der einen Stelle um einige Millimeter erweitert werden, damit der breitere Rotor des Drehkondensators richtig durchschwenken kann; sodann muß der Ausschnitt für die Mischröhre mit einer Deckplatte aus Aluminiumblech zugelegt werden. Im übrigen besteht selbstverständlich die Möglichkeit zur Selbstanfertigung des Chassis<sup>2)</sup>.

Aus der Wahl des Chassis ergibt sich ohne weiteres die Platzeinteilung: In der Mitte der Drehkondensator, dahinter in einer Reihe die Röhren, links die Eingangschaltung, in unserem Fall also die Spulen mit Differential und Wellenschalter, rechts der Netzteil: Drossel, Kondensator und Netzschalter. Unterhalb des Chassis ist mehr als reichlich Platz, so daß wir „gemütlich“ verdrahten können, ohne die Sorge, daß auch wirklich alles hineingeht und ohne unangenehmes Gedränge.

Die Eifenspulen werden in einer neuartigen, sehr hübschen Frequenz-Halterung mit Klemmleiste geliefert, so daß sie leicht zu montieren und anzuschließen sind. Wer will, kann die Spuleneinzelteile auch für sich beziehen und die Spulen selbst bewickeln.

<sup>2)</sup> Vergl. Verdrahtungsplan auf der nächsten Seite oder EF.-Baumappe 140 FUNKSCHAU-Volksuper.

**Die Wickeldata**

	Spule	Nuten	Windungszahl	Material
Rundfunkwellen	6-7	I-II	2x28	HF-Litze 10x0.07
	Bef.-Schraube-5	III	10	0.2 LSS
Langwellen	6-7	I-II	2x90	HF-Litze 3x0.07
	4-5	III	20	0.2 LSS

Wir haben deshalb genauere Angaben über die Ausführung der Wicklungen (Windungszahl, Drahtstärke usw.) in der Tabelle unten noch eigens gemacht.

Auf die Selbstanfertigung allein sind wir aber bei den beiden kombinierten Regelorganen: Antennenkopplung mit Wellenschalter und Rückkopplung mit Netzschalter angewiesen. Wir haben die beiden Anordnungen skizziert. Es kommt im wesentlichen darauf an, die beiden erforderlichen Schalthebel aus Messingblech anzufertigen und die Schaltereinheiten genau in der richtigen Lage zu befestigen. Die Schalthebel können nach Lockern einer Mutter leicht auf die Achse der Drehkondensatoren aufgezogen werden und müssen so festgeklemmt werden, daß der Wellenschalter bei äußerster Rechtsdrehung betätigt wird, der Netzschalter jedoch bei äußerster Linksdrehung, also bei Beginn der Drehbahn; je besser man diese Anordnung justiert, desto kleiner wird der Drehwinkel, der für den Schaltvorgang beansprucht wird und daher für den Regelvorgang verlorengeht.

Wir verdrahten am besten mit isoliertem Schaltaht; beim Mustergerät wurde allein auf die Zweckmäßigkeit der Drahtführung geachtet. Widerstände und Blocks auf einem Streifen in einer Reihe anzuordnen, wie es beim Wechselstrom-Vorgänger<sup>3)</sup> des „Mündchen“ gemacht wurde, wird bei der Einfachheit der Schaltung nicht schwierig sein, sollte diese Art des Schaltungsaufbaus dem Geschmack des Bastlers mehr zusagen; es ergeben sich dabei allerdings unter Umständen an manchen Stellen längere Leitungen als bei der Originalausführung.

**Die Inbetriebnahme.**

Da man in Gleichstrom-Serienschaltungen von der Art der vorliegenden besonders reichlich Gelegenheit zum Durchbrennen von Röhren hat, ist es gut, wenn man vor dem Einsetzen der Röhren die Verdrahtung noch einmal genau überprüft; dann wird zweckmäßig an Stelle des Endröhren-Heizfadens eine normale Taschenlampebirne in den Heizkreis gelegt: Beim Einschalten darf diese Birne nicht in „strahlendem“ Licht leuchten oder gar durchbrennen. Nach dem Einsetzen der Röhren folgen die üblichen Versuche mit Tonabnehmer und Antenne, die bei der Einfachheit der Schaltung wohl immer erfolgreich ausfallen werden, wenn man nicht gerade einen groben Fehler gemacht hat. Zum weiteren Betrieb empfiehlt sich die Verwendung einer guten Freiantenne und eventl. eines Einbau-Sperrkreises, damit sich mit der Anlage auch in der unmittelbaren Nähe des Ortsfinders ein wirklich erfreulicher Fernempfang erreichen läßt.

**Preis und Leistung.**

Der Einzelteil-Preis für unser neues Gerät beträgt etwa RM. 59,-, aber wohl zu merken mit Eifensperrkreis, fertigen Eifenspulen und fertiggelochtem Chassis unter Verwendung allerbesten Materials gerechnet; ein Satz Röhren dazu mit Skalenslampe kostet RM. 20,80.

Das Gerät läßt sich den modernen, hochgezüchteten Einkreislern der Industrie hinsichtlich Empfindlichkeit, Trennschärfe und Empfangskomfort an die Seite stellen, ist jedoch wesentlich billiger und verfügt vor allem über den beachtlichen Vorzug, daß sein Röhrensatz nur etwa RM. 20,- kostet, im Gegensatz zu RM. 31,- bei den meisten Zweiern, und das bedeutet natürlich eine noch weitere Verbilligung des Betriebs. Also wiederum einer der Fälle, bei denen sich die Bastelei auch heute noch ganz offensichtlich lohnt!

Wilhelmy.

<sup>3)</sup> EF.-Baumappe 108.

Eine EF.-Baumappe erscheint zu diesem Gerät nicht.

**Die Kurzwellen**

**Spulenumschaltung auf Kurzwellen**

Das Schema einer auf Kurzwellen bewährten Umschaltung für vier Wellenbereiche (einer davon für Mittelwellen) zeigt Abb. 1. Es ist jeweils nur eine Gitter- und Rückkopplungsspule Lg bzw. Lr eingeschaltet, während die restlichen drei Spulen einpolig an Erde bzw. an der Anodenstromzuführung liegen. Sehr zweckmäßig ist es, je eine Gitter- und Rückkopplungsspule auf einem kleinen Pertinax- oder Calitzylinder unterzubringen. Diese Zylinder sollen 25 mm Durchmesser haben und etwa 50 bis 60 mm hoch sein. Für den Mittelwellenbereich kann eine Eifenspule benutzt werden.

Der Umschalter kann ein Nockenschalter oder ein Drehschalter (zweipolig, vierfach) sein. Die Nockenschalter sind teurer, besitzen aber Feinfilberkontakte und meist keramische Isolation. Der einfache Drehschalter ist billig und nicht ganz so hochwertig wie die Nockenschalter hinsichtlich des Hochfrequenz-Widerstandes; er reicht aber aus.

Falls wir Nockenschalter benutzen, werden entweder die einzelnen Kontakteinheiten unmittelbar vor den einzelnen Zylindern aufgebaut, oder der fix und fertig montierte Nockenschalter wird sinngemäß aufgestellt. Zu beachten ist, daß die linke Spule (siehe Abbildung) die geringste Windungszahl tragen muß. Die anderen Spulen folgen dann in der Größe ihrer Windungszahlen. Dies ge-

fehlt, um bei Einschaltung des besonders kritischen niedrigsten Wellenbereiches möglichst kurze Leitungen an dem Abstimmkreis angehängt zu haben. Es kommt nämlich nicht sehr darauf an, wie lang die Leitungen innerhalb eines Abstimmkreises selbst sind (wenn man sie auch nicht unnötig lang machen sollte). Dagegen ist es jedoch äußerst wichtig, an einen Abstimmkreis nur sehr kurze Gitterleitungen usw. anzuschalten.

Wird ein Drehfalter benutzt, so wird dieser in unmittelbarer Nähe der kleinsten Spule aufgebaut. In der Abbildung ist dies angedeutet worden. Wir erkennen, daß sich der Drehfalter in der Nähe der linken Spule befindet, die ja die kleinsten Windungszahlen trägt.

Die Spulenkörper sollen mit einem lichten Abstand von 10 bis 15 mm voneinander aufgestellt sein. Sie können in Reihe hintereinander, in einer Gruppe zusammen oder im Zickzack hintereinander aufgestellt werden.

Nachstehend finden wir Windungszahlen angegeben für die bereits erwähnten Spulenkörper. Sie sind richtig bei einem Abstimm-

(Fortsetzung siehe nächste Spalte)

drehkondensator C von 140 cm. Wer Bandabstimmung wünscht, setzt vier Trimmer (Neutralisationskondensatoren usw.) T von 80

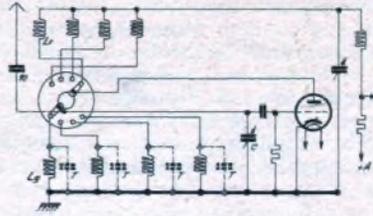


Abb. 1. Am besten verwendet man einen Drehfalter und legt in den Abstimmkreis nur die jeweiligen Wicklungen.

bis 100 cm Maximalkapazität den Spulen Lg, wie gestrichelt gezeichnet, parallel und benutzt einen Drehkondensator C von nunmehr 50 cm.

Auf diese Weise läßt sich auch leicht ein Gerät mit abgestimmter HF-Stufe und Einknopfabstimmung bauen. Es ist dann ein Doppelkondensator von zweimal 50 cm zu verwenden. Zwei gleiche Spulenätze mit Trimmer werden voneinander abgestimmt untergebracht, während die beiden in ihrer Nähe befindlichen Umschalter ifoliert miteinander gekuppelt werden. Sowohl die Nocken wie die Drehfalter lassen sich einfach miteinander kuppeln.

Windungszahlen.

Bereiche:	17—27 m	27—47 m	45—85 m
Gitterspule:	3	9	17
Rk-Spule:	4	6	10

Je eine Gitter- und eine Rk-Spule kommt auf einen Zylinder. Die erste Gitterspule von drei Windungen wird mit Windungsabstand von 1,5 mm gewickelt. Die anderen Spulen werden eng gewickelt. Der Abstand zwischen den beiden Wicklungen auf einem Körper beträgt 5 mm. Für die beiden ersten Wellenbereiche wird 0,5-mm-Draht und für den dritten Wellenbereich 0,3-mm-Draht benutzt, alles zweimal Seide.

E. Wrona.

... die radiotechnisch einwandrigeste Rundfunkzeitschrift

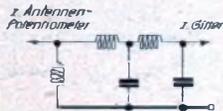
Durch einen Bekannten, Herrn J. Weisbach, hier, auf Ihre FUNKSCHAU aufmerksam gemacht, bin ich nach dem Studium einiger Exemplare der Zeitschrift zu der Überzeugung gekommen, daß die FUNKSCHAU die radiotechnisch einwandrigeste und bestgeleitete Rundfunkzeitschrift ist, die es augenblicklich gibt.

G. W., cand. electr., Dresden-A 24.

**FUNKSCHAU Volkssuper**

**Das Eingangsfilter, weiter entwickelt**

Nachdem die Erfahrung gezeigt hat, daß die Droffel Dr 1 der Volkssuper-Schaltung, also die Droffel, die gegen das Eindringen von Netzbrummen über die Antenne eingebaut wurde, sich bewährt, erschien es lohnend, die Eingangsschaltung zu einer Einheit nach untenstehender Skizze zusammenzufassen. Konstruktiv wurde dies so gelöst, daß das Eingangsfilter (Allei VS 1), das früher nur zwei zueinander senkrechte Spulen enthielt, nunmehr drei nach den drei Raumrichtungen gerichtete Spulen trägt, von denen eine die Eingangsdroffel Dr 1 ist. Dadurch wird der Aufbau des Volkssuper natürlich vereinfacht und verbilligt, denn es fällt eine eigene Droffel für den Antennenkreis weg. Nebenbei ergab sich jedoch auch die Möglichkeit einer elektrischen Verbesserung, die darin besteht, daß die Frequenzkurve noch mehr ausgeglichen



So ist das Eingangsfilter nunmehr gefaltet. Es besteht also aus 3 Spulen, während die Eingangsfilter-Droffel (Dr. 1) in Wegfall kommt.

und der Langwellenempfang verbessert wurde dadurch, daß die Eingangsdroffel auf Langwellen als Resonanzspule wirkt.

Nachdem sowohl die Größen der Blocks als auch die Wickeldaten der neuen Spulen völlig andere sind als die des früheren Filters, läßt sich eine Änderung des alten Filters nicht durchführen.

**Fadingausgleich**

Der Volkssuper hat in gewisser Beziehung große Ähnlichkeit mit dem Einkreifer: Er arbeitet bei fest angezogener Rückkopplung, mit Gittergleichrichtung und ohne große Hochfrequenzverstärkung. Er hat daher auch vom (hochgezüchteten) Einkreifer die angenehme Eigenschaft übernommen, auf Änderungen der Eingangsamplitude, wie sie der Empfangschwund oder der Übergang vom Ortsender zu Fernempfang bringt, durch verhältnismäßig geringe Lautstärkenänderungen zu reagieren — wir erinnern uns an den Aufsatz „Das simple Audion ein Fadingregulator“ in FUNKSCHAU 1932, Nr. 35, S. 280.

Das ist eine Eigenschaft, die bereits einen guten Teil dessen ersetzt, was uns eine verhältnismäßig umständliche Automatik bieten würde. Die Automatik würde darüber hinaus den Verstärkungsüberschuß, der bei der Mischung entsteht, bis zur Erreichung einer nahezu ausgeglichenen Lautstärkenabgleichung herunterregeln können; dieser Verstärkungsüberschuß ist aber tatsächlich nur beim Empfang starker Großsender vorhanden, könnte also nur selten zum Lautstärkenausgleich heruntergeregelt werden. Der Einbau einer Schwundregelung lohnt sich daher beim Volkssuper nicht recht. Überdies zeigten die praktischen Versuche, daß beim Empfang starker Sender die Regelung der Mischverstärkung die Empfangslautstärke nur sehr wenig ändert — eben wegen der lautstärkenausgleichenden Wirkung des rückgekoppelten Gittergleichrichters.

**Allei-Einzelteile für den „München“**

- 1 Alu-Chassis ungebohrt.....RM. 2.90
- 1 Alu-Chassis gebohrt.....RM. 5.90
- 1 Ferro-Frequenz-Spule komplett, ungewickelt.....RM. 2.93
- 1 Ferro-Frequenz-Spule Type „R“ gewickelt.....RM. 3.75
- 1 Ferro-Frequenz-Spule Type „L“ gewickelt.....RM. 3.75
- 1 Netzschalter Allei Nr. 62.....RM. 0.75
- 1 Umschalter Allei Nr. 57 U komplett.....RM. 0.80
- 2 Streifenwiderstände 600 u. 700 Ohm mont. nach 37 b/2 RM. 1.90
- 2 Shunts Nr. 39, 45 Ohm.....RM. 0.80
- 1 Kleinmaterialpackung für den „München“.....RM. 2.09

**A. Lindner,**  
Werkstätten für Feinmechanik  
Machern, Bezirk Leipzig

**DREHKONDENSATOREN**

**WICKELKONDENSATOREN**

**ELEKTROLYTKONDENSATOREN**

**ROHRKONDENSATOREN**

**HOCHOHMWIDERSTÄNDE**

**POTENTIOMETER**

**UND ANDERE RADIO-EINZELTEILE**

**NÜRNBERGER SCHRAUBENFABRIK**

**NÜRNBERG U. FAÇONDEREIEI BERLIN**