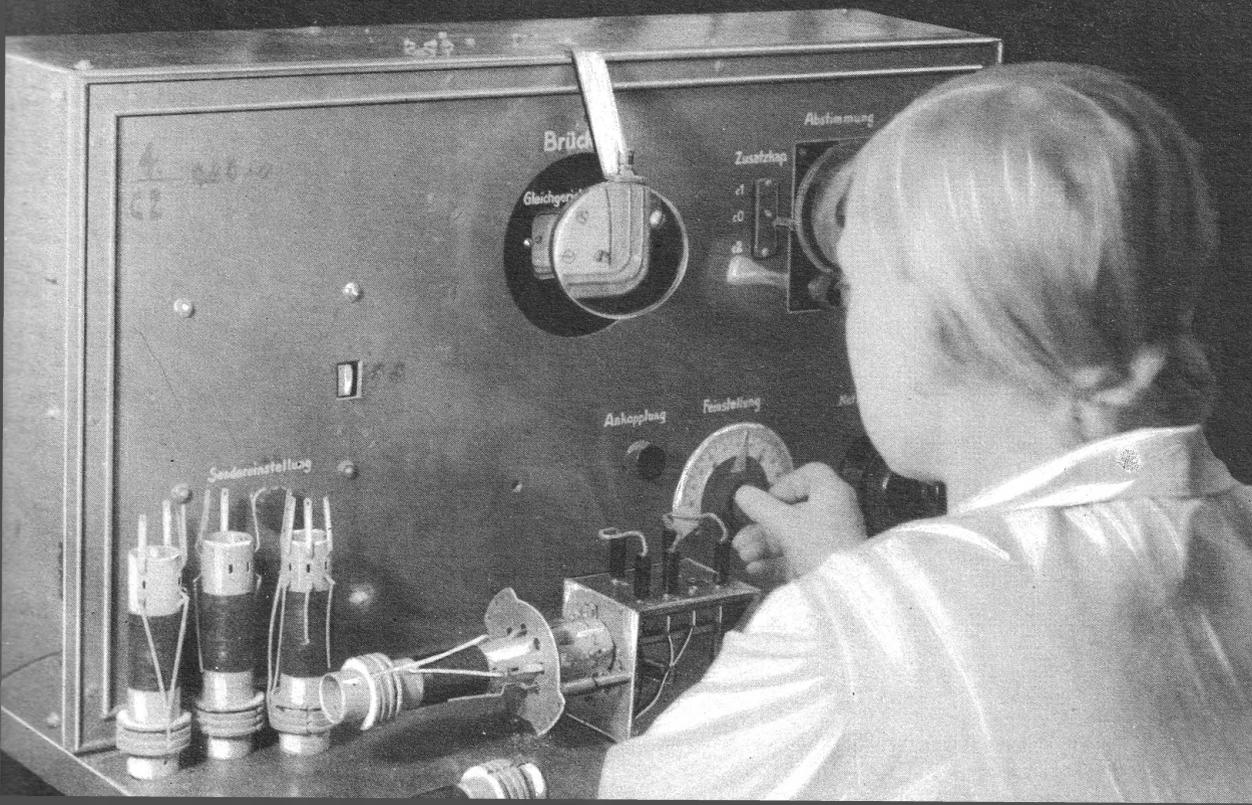
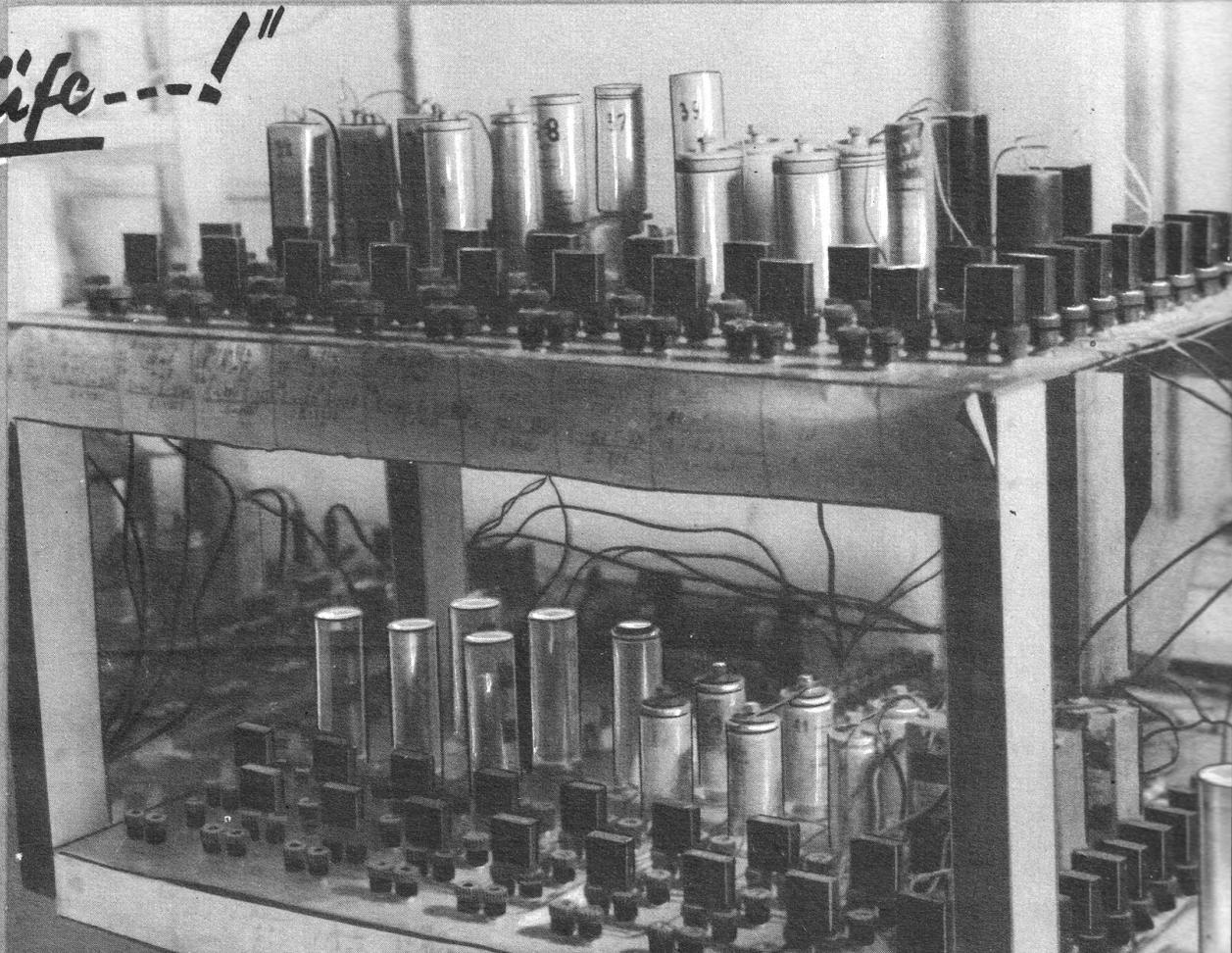


## Drum prüfe---!"

Vier verschiedene Arten von Prüfungen finden wir heute überall in der Technik: Die Prüfung der Rohmaterialien, die Überwachung des Produktionsganges durch Zwischenprüfungen an den Halbfabrikaten, die Prüfung des Endproduktes und schließlich die laufende Überwachung des Endproduktes während es im Betrieb steht.

Diesen vier Gruppen von Prüfungen begegnen wir auch in der Radio-technik. Unsere Großfirmen unterhalten ausgedehnte Laboratorien, in denen die einlaufenden Rohmaterialien von anderen Firmen fertig bezogene Einzelteile usw. aufs genaueste untersucht werden, um nicht einwandfreie Stücke sofort hier auszuweisen oder, sofern neues Material gefunden werden soll, das geeignetste ausfindig zu machen.

So zeigt unser oberstes Bild den Aufbau eines Prüfstandes für dutzende Elektrolytkondensatoren. Aus den verschiedensten Fabrikaten sollte das geeignetste herausgefunden werden. Man schaltete alle zusammen und ließ sie ein halbes Jahr lang unter Strom. Auf dem Blatt Papier, das man an dem Prüfstell angeheftet



ist, sind die Namen der Fabrikate und ihre Hauptdaten aufgeschrieben.

Hat man die verschiedenen Teile der Rohmaterialien, die man für die Fabrikation braucht, endgültig ausgewählt, so kann die Fabrikation selbst anlaufen. Nun geht es an die zweite Gruppe von Prüfungen: Die Überwachung der Fabrikation und Prüfung von Halbfabrikaten. Tausende in verschiedenen Formen von Prüfungen gibt es da, jede Firma hat ihre eigenen entwickelt und hütet sie als strengstes Geheimnis.

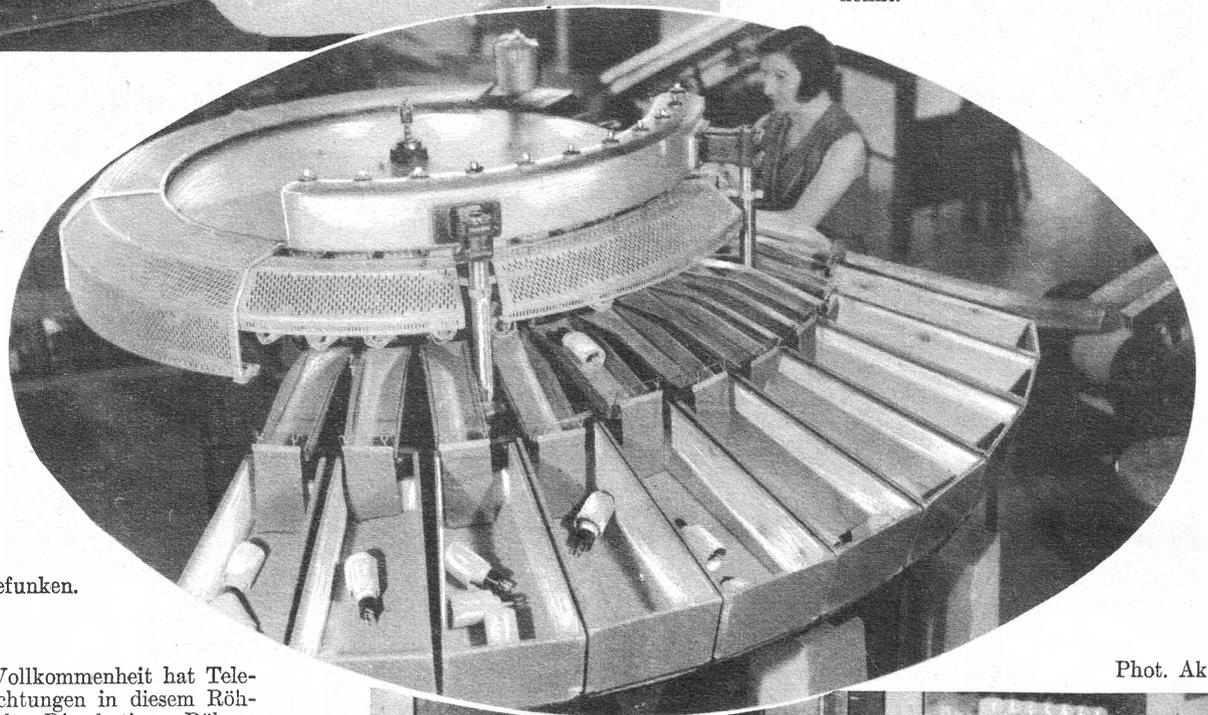
Als ein Beispiel, wie eine solche Prüfung aussehen kann, zeigen wir im nebenstehenden Bild die Durchmessermessung von fertigen Spulen. So der Empfänger, in den diese Spule eingesetzt werden, befriedigend arbeiten, so müssen alle Spulen ganz bestimmten Bedingungen entsprechen. Sie dürfen weder zu „groß“ noch zu „klein“ sein; ganz allgemein mußten die noch zulässigen Abweichungen von der Norm immer kleiner werden, je weiter sich die Empfänger entwickelten. Daher die Arbeiterin, die die Messung zu besorgen hat, die Ablesung über eine Lupe vornimmt, um auch die feinsten Instrumentenanschlüsse noch mühelos erkennen zu können.



Phot. Akademia.

# D r u m

An anderer Stelle werden die Niederfrequenztransformatoren geprüft, von denen die Tonqualität eines Empfängers in hohem Maße abhängt. Der Mann hier untersucht sie mittels einer Spezial-schallplatte, die nichts enthält, als eine Reihe von reinen Tönen. Über einen Tonabnehmer und einen Verstärker geht es in den zu prüfenden Transformator; was aus ihm heraus kommt, wird gemessen. Sogar bei dem doch wirklich extrem billigen Volksempfänger unterläßt man solche Prüfungen nicht, was ein Beweis sein mag dafür, daß sich der Volksempfänger mit Recht ein Qualitätsgerät nennt.



Phot. Telefunken.

Zur denkbar höchsten Vollkommenheit hat Telefunken seine Kontrolleinrichtungen in diesem Röhrenprüfautomaten entwickelt: Die fertigen Röhren durchlaufen längs einer runden Bahn eine ganze Reihe von Meßschaltungen, die nicht nur Heizstrom und -Spannung prüfen, sondern auch Schluß der Elektroden, schlechtes Vakuum, Abweichungen vom garantierten Wert der Leistung usw. Das Verblüffendste an diesem Automaten ist aber folgendes: Besteht eine Röhre irgend eine der Prüfungen nicht mit Note 1, so bekommt sie „automatisch“ einen kräftigen Schubbs, der sie herausbefördert. — Da liegen sie nun, die rühdigen Schafe, jedes in seiner Schachtel, auf der gleich steht, woran sie alle, die sich da zusammengefunden haben, kranken. Hat sich irgend ein kleiner Fehler in die Fabrikation eingeschlichen, so führt diese raffinierte Methode der Aussiebung unbedingt schnellstens zu seiner Entdeckung.

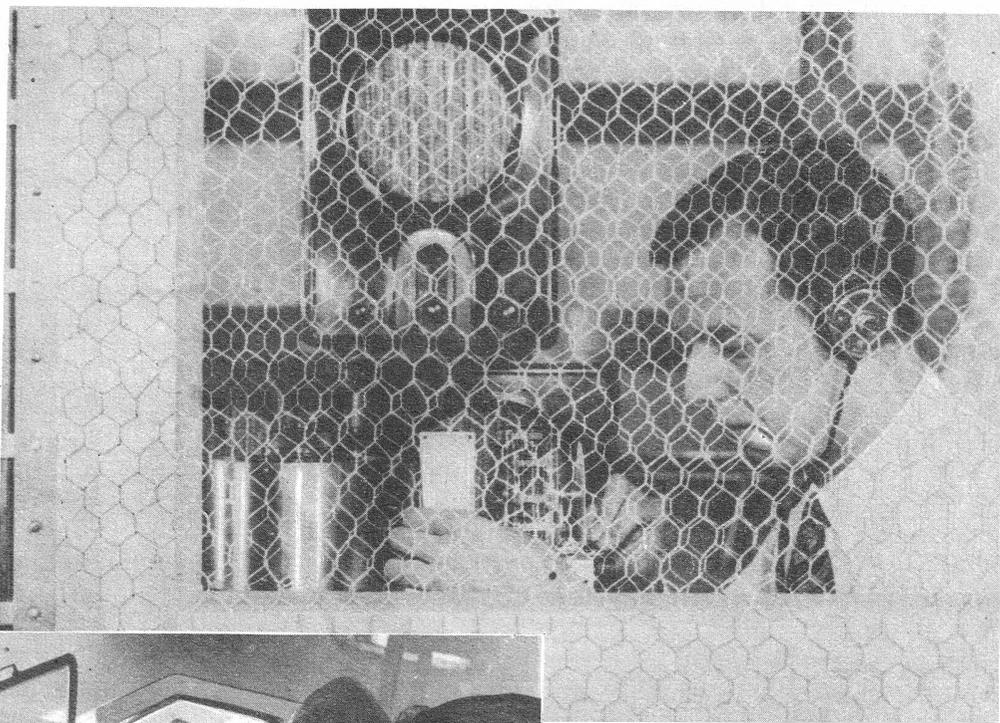
Phot. Akademia.

Einwandfreie Einzelteile sind nicht nur Grundbedingung für ein einwandfreies Gerät, an ihnen hängt mitunter auch der Ruf einer ganzen Firma. Nicht umsonst verwendet man daher für die Prüfung der mit am schwersten beanspruchten Teile des Empfängers, der Blockkondensatoren, so große Sorgfalt. Ein durchgeschlagener Block ist infolge der mit der Auswechslung oft verbundenen Unannehmlichkeit und den Kosten am ehesten geeignet, ein Mißtrauen des Käufers hervorzurufen, so unberechtigt ein solches, objektiv betrachtet, auch sein mag.

Die Blocks werden durchwegs mit wesentlich höheren Spannungen geprüft, als sie im Betrieb auszuhalten haben. Der Mann auf unserem Bilde arbeitet z. B. mit 1000 Volt. Seine gewissenhaften Bemühungen um jeden einzelnen der vielen Blocks stecken unsichtbar auch mit drin in Ihrem Gerät.

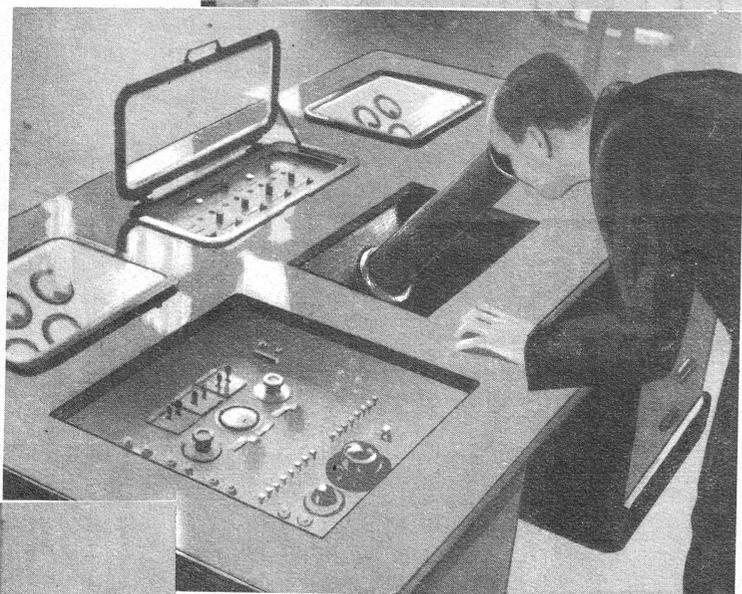


# prüfe....



Phot. Akademia.

Phot. Gulliland.



Der Rundfunkempfänger wird nach der Abschlußprüfung entlassen, er wandert zum Kunden, um ihm hier ehrlich und treu manches Jahr zu dienen. Den Rundfunksender läßt man auch im Betrieb nie aus den prüfenden Augen. Er wird dauernd überwacht nach jeder Richtung hin. Wichtig ist vor allem die Wellenkonstanz eines Senders, weshalb man sie mit Hilfe besonderer Meßinstrumente fortlaufend kontrolliert. Neben unzähligen, bei allen Sendern üblichen weiteren Instrumenten, wie Spannungs- und Strommessern, findet man gelegentlich auch Besonderheiten. So bei dem soeben fertiggestellten Budapester Großsender: Hier überwacht man die Tonreinheit der Aussendungen durch eine sog. Braunsche Röhre. Das ist ein Glasrohr, in dessen Innerem ein unsichtbarer Strahl tanzt, der auf der präparierten Glaswand des Rohres bestimmte Figuren zeichnet. An der Form dieser Figuren erkennt der Techniker, was er wissen will: Ob der Sender nicht etwa übersteuert ist, was hieße, daß er mehr an Musik oder Sprache bekommt, als er sauber und rein zu verarbeiten vermag. Unser obiges Bild zeigt diese Meßeinrichtung am Schaltpult des neuen Budapester Senders.

„Menschen hinter Gittern“ könnte man sagen. Was geht hier vor? — Der fertige Volksempfänger wird auf seine Leistung geprüft. Das Gerät ist damit in das dritte Stadium aller Prüfungen eingetreten: In die Abschlußprüfung, die das fertige Fabrikat kontrolliert. Aber zu was dient das Drahtgitter? Es muß alle

störenden Einflüsse elektrischer Art, die von außen kommen, fernhalten vom Empfänger, so daß lediglich die Prüfwellen in ihm wirksam werden.

## Der Volksempfänger in Zahlen

**Stromverbrauch:** Der Stromverbrauch des Wechselstrom-Netzanschlußempfängers beträgt etwa 18 Watt. Dies bedeutet, daß das Gerät in ca. 56 Stunden einen Verbrauch von einer Kilowattstunde hat, so daß der stündliche Stromverbrauch bei den meisten Stromtarifen weit unter einem Pfennig bleibt.

Bei Batteriegeräten ist der Stromverbrauch so, daß bei täglicher Benützung von etwa vier Stunden eine Batterie  $\frac{1}{4}$  Jahr zumindest aushält.

Der Gleichstromnetzempfänger verbraucht bei 110 Volt etwa 22 Watt, bei 150-Voltnetzen 30 Watt und bei 220-Voltnetzen 44 Watt.

**Lautsprecherleistung:** Der Lautsprecher ist ein Freischwingersystem mit sehr gutem Wirkungsgrad. Die von der Endröhre an den Lautsprecher abgegebene Wechselstromleistung beträgt beim Wechselstromnetzempfänger 0,8 Watt, beim 220-Volt-Gleichstromnetzempfänger ebenfalls 0,8 Watt, beim Gerät für 110 Volt Gleichstromnetz und beim Batteriegerät hingegen 0,2 Watt. Angeführt sei, daß selbst die Leistung von 0,2 Watt einer normalen Zimmerlautstärke entspricht und daß in den weitaus meisten Fällen die Lautstärke so eingestellt wird, daß dem Lautsprecher eine Leistung zugeführt wird, die weit unter 0,2 Watt liegt.

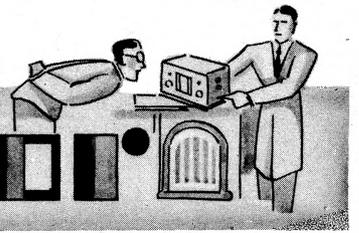
**Trennschärfe:** Die Trennschärfe des Volksempfängers reicht in fast allen Fällen praktisch aus, obwohl nur ein Abstimmkreis verwendet ist. Die Trennschärfe ist so groß, daß ein abgestimmter Sender vierzigmal so stark am Gitter der Eingangsröhre wirkt, als ein Sender, der mit gleicher Stärke und dem geringstmöglichen Frequenzabstand von 9 kHz zusammen mit dem empfangenen Sender ankommt.

**Gesamtverstärkung:** Die Gesamtverstärkung des Volksempfängers ist so groß, daß eine Eingangsspannung von 0,3 tausendstel Volt ausreicht, um die größtmögliche unverzerrte Ausgangsleistung (Lautstärke) zu erzielen. In dem hochwertigen Abstimmkreis findet durch die Abstimmung eine 100fache Vergrößerung dieser Eingangsspannung statt, die durch volle Ausnützung der Rückkopplung weiterhin ums 25fache vergrößert werden kann.

**Nestel-Sparschaltung.** In die zweite aufgelegte Serie des Volksempfängers für Batteriebetrieb wurde die Nestel-Sparschaltung eingebaut, die bewirkt, daß der Anodenstromverbrauch der Endröhre um über 50 Prozent gesenkt wird. Es ist dann in Wirklichkeit so, wie der Laie immer schon geneigt war anzunehmen, daß der Anodenstromverbrauch des Empfängers mit der Lautstärke zu- und abnimmt. Ist die Lautstärke Null, also in Empfangspausen, sinkt der Anodenstromverbrauch um 57 Prozent. Da bei Betrieb und besonders bei lauten Stellen und bei lauter Einstellung der Anodenstromverbrauch zunimmt, kann mit der angegebenen Ersparnis von 50 Prozent gerechnet werden. Über die Wirkungsweise der Nestel-Sparschaltung wurde an anderer Stelle (s. Funkschau Nr. 35) berichtet.

R. P.

# Wir führen vor



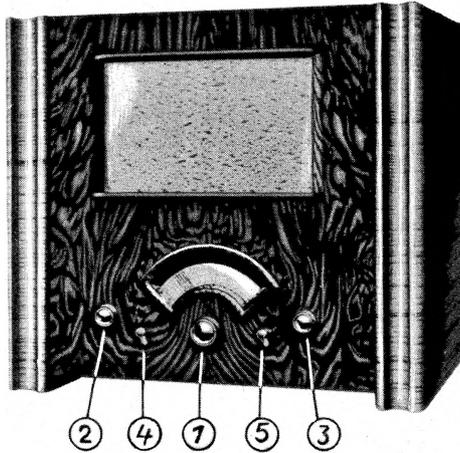
## Loewe-Edda

**Dreistufiger Einkreiser - endlich ein Gerät, das für Gleich- und Wechselstrom verwendbar ist.**

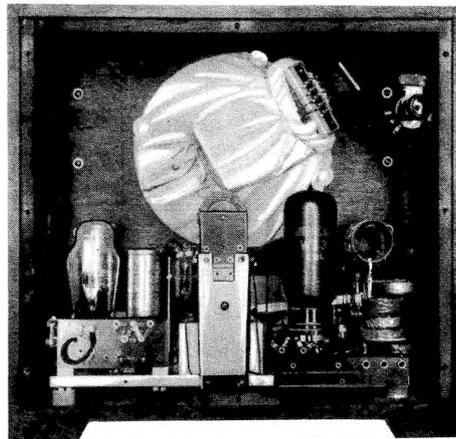
Aus der uneinheitlichen Stromversorgung in Deutschland, die zum größeren Teil mit Wechselstrom und zum kleineren mit Gleichstrom vorgenommen wird, ergibt sich ein großes Bedürfnis nach Universal-Empfängern, die wahlweise an Gleich- und Wechselstrom angeschlossen werden können. Solche Empfänger würden alle Schwierigkeiten beseitigen, wie sie heute beim Umzug von einer Gleichstrom-Gegend in eine Wechselstrom-Gegend oder umgekehrt entstehen und die oft nur dadurch zu lösen sind, daß man das vorhandene wertvolle und leistungsfähige Gerät gegen ein solches der anderen Stromart von geringerer Leistung tauscht, sofern man sich nicht entschließt, mit diesem Umtausch auch erhebliche finanzielle Aufwendungen zu verbinden. Schon oft ist deshalb der Versuch unternommen worden, Universal-Empfänger zu schaffen, die mit beiden Stromarten betrieben werden können; die bisherigen Universal-Empfänger konnten sich aber nicht einführen; weil die Umschaltung umständlich und kostspielig war und meist den Austausch des ganzen Netzteils erforderte.

Der neue Loewe-Einkreis-Empfänger mit Dreifachröhre „Edda“ ist ein echter Universal-Empfänger. Um ihn von Gleichstrom auf Wechselstrom umzuschalten, ist lediglich auf einer Umschaltplatte ein kleiner Metallbügel mit einer Leitung umzulegen und eine Gleichrichterröhre Typ 24 NG in eine der beiden vorgesehenen Fassungen einzusetzen. Um das Gerät von Wechselstrom auf Gleichstrom zurückzuschalten, nimmt man die Gleichrichterröhre heraus und klemmt den Metallbügel mit der Leitung wieder um. Diese Umschaltung kann von dem Besitzer selbst vorgenommen werden, er braucht nicht den Händler dazu, sie kostet keinen Pfennig. Bemerkenswert ist, daß der Empfänger für Gleich- und Wechselstrom auf sämtlichen vorkommenden Spannungen von 100 bis 255 Volt geschaltet werden kann.

**Leistung und Trennschärfe:** Die Empfangseigenschaften entsprechen vollkommen denen eines modernen Einkreis-Gerätes, das z. B. als erste Röhre eine Hochfrequenz-Penthode, als zweite eine End-Penthode aufweist. Durch die Ausbildung des Gerätes als Universal-Empfänger ist also keine Leistungseinbuße entstanden. Es scheint vielmehr, als würde die Gesamtverstärkung und damit die Empfindlichkeit erheblich über dem Durchschnitt liegen, dank der sehr hoch getriebenen Spannungsverstärkung in der Dreifach-Röhre. Der Empfänger besitzt drei Wellenbereiche: 18 bis 55, 200 bis 600 und 600 bis 2000 m. Beachtenswert sind die guten Leistungen auf dem Kurzwellenbereich. An der Antennenkopplung, die nicht ganz befriedigte, hat man, während diese Zeilen im Druck erscheinen, bereits eine Änderung vorgenommen, um eine gewisse Einwirkung der Kopplung auf die Abstimmung zu besei-



Die Bedienungsknöpfe: 1 = Abstimmung, 2 = Rückkopplung, 3 = Antennenkopplung, 4 = Wellenschalter, 5 = Netzschalter.



Ein Blick von rückwärts in das eigenartig aussehende Gerät.

zu vermeiden, wurde der Empfänger so gebaut, daß man sowohl bei Gleichstrom als auch bei Wechselstrom die Röhren unter Benutzung von Vorwiderständen aus dem Netz heizt. Da die Gleichrichterröhre als Spannungsverdoppler-Röhre gebraucht wird, kann man bei Wechselstrom auch dann auf den Transformator verzichten, wenn das Netz nur 110 Volt Spannung hat.

Von den übrigen Empfängern unterscheidet sich der Loewe-Edda grundsätzlich durch die Anwendung einer Dreifachröhre an Stelle von Einzelröhren. Drei Röhrensysteme mit Kopplungsgliedern, also mit Blockkondensatoren und Widerständen, sind in dem großen Glaskolben dieser Röhre untergebracht; genau wie die Dreifachröhre des ersten Loewe-Ortsempfängers stellt auch die neue Dreifachröhre WG 33 einen kompletten dreistufigen Niederfrequenzverstärker dar, dessen Endsysteme eine kräftige Penthode ist. Die Verwendung einer Dreifachröhre macht den übrigen Aufbau einfach; das Chassis enthält praktisch nur den Spulensatz, den Drehkondensator, den Sperrkreis (an der Rückseite, mit einem durch einen kleinen roten Knopf einstellbaren veränderlichen Kondensator), den Vorwiderstand für die Röhrenheizung sowie einige Kondensatoren und Widerstände.

Der Chassis-Aufbau ist grundsätzlich anders, als bei der übrigen Industrie: während diese die gezogene Metallwanne, die das Chassis darstellt, mit dem Boden nach oben einbaut und die meisten kleinen Teile also unterhalb dieses Bodens und damit unsichtbar anordnet, stellt Loewe die Wanne mit dem Boden nach unten in den Empfänger und montiert in diese Wanne nun alle Einzelteile ein. Alle Teile, Leitungen usw. liegen also offen; ohne Zweifel aber ergeben sich so kürzeste und günstigste Verbindungen. Der Luft-Drehkondensator hat

Frequenz-Isolation; der Spulensatz enthält verlustarme Litzenpulsen, die Antennenkopplung wird durch Einschwenken der Antennenspulen in den Spulensatz vorgenommen. Die Rückkopplung wird durch einen Drehkondensator geregelt. Der Netzteil enthält Elektrolyt-Kondensatoren, die jedoch nur bei Wechselstrombetrieb eingeschaltet sind, da bei Gleichstrom die Gefahr der falschen Polung bestünde und sie hier nicht erforderlich sind.

### Das Gerät kostet (alles in RM)

Typ	Anschaffung (einschl. Röhren)		Stromverbrauch Watt	Betriebskosten je 100 Std.		
	un-komb.	komb.		Ersatz der Röhren <sup>1)</sup>	Strom <sup>2)</sup>	Gesamt <sup>3)</sup>
Gleichstrom	138.—	158.—	40 (bei 220)	1,65	40	2,85
Wechselstrom	150.—	170.—	40 (bei 220)	2,65	40	3,85

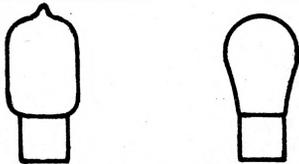
<sup>1)</sup> Durchschnittliche Lebensdauer der Röhren von 1200 Stunden angenommen

<sup>2)</sup> Für je 10 Pfg. Kilowattstundenpreis

<sup>3)</sup> Angenommen ein Kilowattstundenpreis von 30 Pfg.

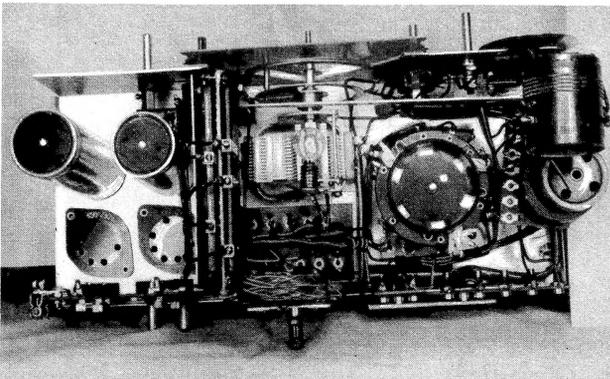
# Die Schaltung

**Loewe-Edda**



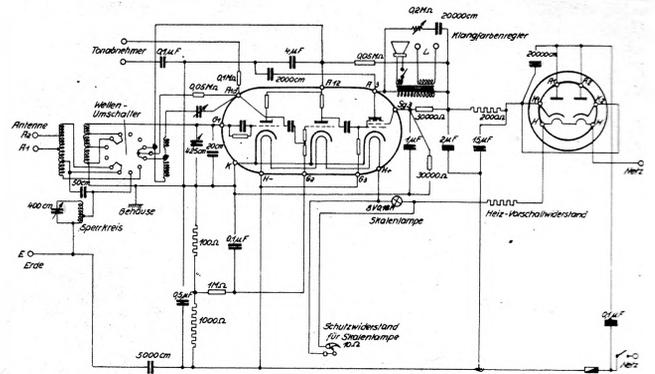
Typ	Audion + 2 NF	Gleichr.
Gleichstrom	WG 33 (Dreifachröhre)	—
Wechselstrom	WG 33 (Dreifachröhre)	24 NG

Betriebsspannungen: Gleichstrom und Wechselstrom:  
100—115, 116—135, 136—155, 156—175, 210—230, 231—255.

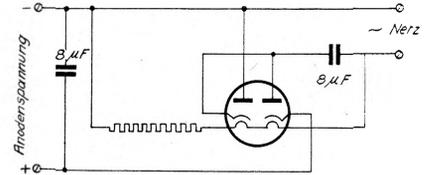


Chassis von oben gesehen. Links die beiden Fassungen für die umzusteckende Gleichrichterröhre. Rechts für die Dreifachröhre.

Die Dreifachröhre und auch die Spezial-Gleichrichterröhre sind als Hochvolt-Röhren gebaut; die erstere verlangt eine Heizspannung von etwa 45, die letztere von etwa 40 Volt. Beide Röhren liegen in Hintereinanderschaltung mit dem stufenweise angezapften Vorschaltwiderstand am Netz; durch Umschaltung dieses Widerstandes werden die verschiedenen Netzspannungen eingestellt. Die Gleichrichterröhre ist nur bei

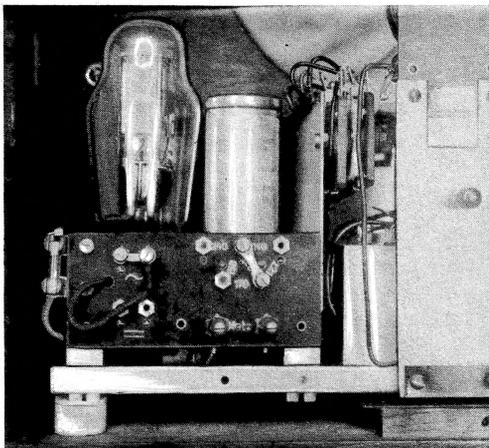


Führt das Lichtleitungsnetz nur 100 bis 135 Volt, so wird die Gleichrichterröhre in sog. Spannungsverdopplerschaltung (siehe rechts) verwendet. Ein Transformator fehlt ja in dem Gerät.



Wechselstrombetrieb notwendig; bei Umschaltung auf Gleichstrom tritt an die Stelle ihres Heizfadens ein Widerstand entsprechenden Ohmwertes. Die wiedergegebene Schaltung gilt für Wechselspannungen von 150 bis 250 Volt; die beiden Kathoden und die beiden Anoden sind dann für sich kurzgeschlossen, so daß die Röhre als indirekt beheizte Einweg-Gleichrichterröhre arbeitet. Für die Spannungen von 110 bis 127 Volt wird die Gleichrichterröhre in eine andere Fassung gesetzt; sie arbeitet dann gemäß der kleinen Skizze als Spannungsverdoppleröhre und liefert trotz der niedrigeren Netzspannung eine Gleichspannung von rund 200 Volt. Um die Skalenlampe zu schützen, ist diese — sie liegt im Zug der Heizleitung — durch einen mit dem Netzschaltergriff gekuppelten Regelwiderstand überbrückt; dieser beim Einschalten auf Kurzschluß stehende Widerstand wird so, wie man den Knopf nach rechts dreht, langsam vergrößert und zum Schluß ganz geöffnet; er verhindert; daß die Skalenlampe im Augenblick des Einschaltens gefährliche Überspannung erhält.

An der Dreifachröhre ist bemerkenswert, daß nicht nur die Koppelglieder zwischen den Stufen eingebaut sind, sondern auch die Audion-Kombination. Die Röhre hat insgesamt zehn Anschlüsse; sechs werden durch die Kontakte der früheren Dreifachröhren-Fassung, der siebente als Mittelkontakt am Fuß der Bodenplatte und die drei weiteren in Form der Stifte für den Bajonettverschluß nach außen geführt.



Umschaltplatte des Loewe-Edda. Mit der Lasche und Leitung links unter der Gleichrichterröhre wird die Stromart, mit der Lasche rechts unter dem Elektrolytkondensator die Spannung umgeschaltet.

# Die Kurzwelle

## Welche Welle ist die richtige?

Fast täglich müssen wir beim Empfang der kurzen Wellen die traurige Tatsache feststellen, daß untertags eine Reihe europäischer Kurzwellenrundfunkender auf dem 19-m-Band kaum zu hören ist. Schalten wir nun auf das 16-m-Band über, so bietet sich uns eine neue Überraschung: Der Sender Bound-Brook W 3 XAL in New-Jersey erscheint in ausgezeichneter Lautstärke, obwohl er keineswegs zu den Senderkanonen gehört. Wie ist das zu erklären?

### Die Ausbreitungserscheinungen der Kurzwellen sind verschieden.

Nicht der Empfänger trägt die Schuld an dem verschiedenartigen Empfang der Kurzwellen, sondern die Ausbreitung der Kurzwellen selbst. Wir wissen von der Ausbreitung der Rundfunkwellen her, daß es zwei Strahlungsarten gibt, die Oberflächenstrahlung und die Raumstrahlung. Auch die Kurzwellen folgen diesem zweifachen Strahlungsweg. Die Reichweite der Oberflächenstrahlung auf Kurzwellen ist allerdings so gering, daß sie praktisch vernachlässigt werden kann. Der Raumstrahlung dagegen verdanken wir die großen Erfolge der Kurzwellen, die in der Heavisideschicht je nach ihrer Wellenlänge verschiedenartig gebeugt werden und daher auch, wie wir sehen werden, verschiedenartige Reichweiten besitzen.

Die Heavisideschicht beugt die Raumstrahlung zur Erdoberfläche zurück. Obwohl, physikalisch betrachtet, die Vorgänge in der Heavisideschicht, soweit sie den Gang der Raumstrahlung betreffen, recht einfach sind, überfällt manchen ein Grauen, wenn er den Ausdruck „Heavisideschicht“ zu hören bekommt. Wer jetzt gut aufpaßt, versteht ein für allemal die Vorgänge in der Heavisideschicht und damit auch die Ausbreitung der Kurzwellen:

Durch den Einfluß der ultravioletten Sonnenstrahlen wird die Heavisideschicht ionisiert, d. h. elektrisch verändert und zwar so, daß sich die Leitfähigkeit erhöht. Infolgedessen gleitet die in die Heaviside-

Der Empfänger ist zusammen mit einem fremderregten dynamischen Lautsprecher in ein erfreulich großes (gute Wiedergabe der tiefen Töne!), aber sehr flaches Holzgehäuse eingebaut; er ist auch ohne Lautsprecher erhältlich. Die Bedienungsseite besitzt durchleuchtete Kreisbogenskala mit 50 aufgedruckten Sendernamen und Wellenmeter-Eichung. Griffe für Abstimmung, Rückkopplung, Antennenkopplung, Wellenschaltung und Netzschaltung liegen auf der Frontseite, die für Sperrkreiseinstellung und Klangfarbenregelung — letzterer kombiniert mit einem Schalter für die Abschaltung des eingebauten Lautsprechers — an der Rückseite.

E. Schwandt.

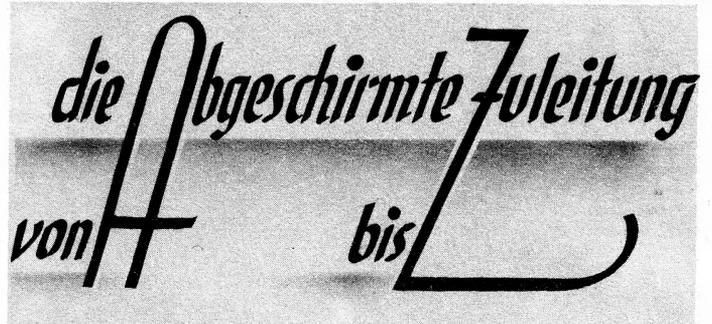
schicht eingedrungene Raumstrahlung nahezu verlustlos in der Heavisideschicht weiter, wird aber nach großer Entfernung vom Sendeort zur Erdoberfläche gebeugt. Die Raumstrahlung erleidet also auf ihrem Weg vom Sender zum Empfänger sehr wenig Verluste. Deshalb wird zur Überbrückung einer Entfernung auf Kurzwellen eine viel geringere Energie verwendet als sie z. B. auf Langwellen üblich ist. Mit einem 4-kW-Kurzwellensender erreicht man im Großstationenbetrieb mit New-York dieselbe Lautstärke, wie mit einem Langwellensender von 400 kW.

Wichtig ist die Art der Krümmung. Aus der Abbildung ersehen wir, daß Kurzwellen, die weniger zur Erdoberfläche gebeugt werden, eine größere Reichweite haben. Kurzwellen, die stark gebeugt werden, haben eine verhältnismäßig geringe Reichweite. Wir merken uns folgenden Satz als das wichtigste Gesetz von der Ausbreitung der Kurzwellen: „Je kürzer die Wellenlänge, desto geringer ist ihre Krümmung und desto größer ihre Reichweite“.

**Was sind Tages- und Nachtwellen?**

Der Großstationenverkehr bezeichnet die Wellenlängen nach ihrer Verwendbarkeit zur Überbrückung großer Reichweiten. Die Tageswellen zwischen 14 und 19 m eignen sich, so lange zwischen Sender und Empfänger Tag ist, die Nachtwellen zwischen 25 und 50 m dagegen ergeben den besten Empfang, solange die zu überbrückende Entfernung im Dunkeln liegt. Die sogenannten Übergangswellen von 19 bis 25 m werden zu verschiedenen Zeiten und bei unklaren Ausbreitungsverhältnissen eingesetzt.

Werner W. Diefenbach.



**III. Die Verbindung zwischen Antennenzweig und Empfänger wird geschützt**

Häufig kann der Antennenzweig völlig außerhalb des Störnebels verlegt werden, während sich die Verbindung zwischen Empfänger und Antennenzweig, sowie auch der Empfänger selbst im Störnebel befinden (Abb. 15 und Abb. 16). In solchen Fällen bietet ausschließlich diese Verbindung eine Angriffsmöglichkeit für den Störnebel. Hierbei genügt es also, wenn lediglich diese Verbindung störgeschützt ausgeführt wird.

**Möglichkeiten für den Schutz der Verbindungsleitung.**

Für den Störerschutz der Verbindung sind folgende Punkte grundlegend wichtig:

1. Die Verbindung zwischen Antennenzweig und Empfänger geschieht stets über zwei Leitungen, von denen eine die Hinleitung, die andere die Rückleitung darstellt.
2. Den Störer haben wir uns zwischen Erde und einer Störleitung eingeschaltet zu denken (Funkschau 48, 1933, S. 384).
3. Wegen der Verbindung des Störers mit der Erde ist zu beachten, daß Antenne und Erde in bezug auf den Störer nicht gleichwertig sind. Die Erde des Empfängers hängt direkt mit dem Erdpol des Störers zusammen. Die Antenne steht mit dem Erdpol des Störers hingegen nur über die Erdkapazität der Antenne in Verbindung.
4. Bei Verwendung eines Gegengewichts sind die Erdkapazitäten von Antenne und Gegengewicht im allgemeinen ungleich. Folglich steht entweder die Antenne oder das Gegengewicht mit dem Erdpol des Störers besser in Verbindung.
5. Die Empfänger-Ankopplung ist erdseitig meist mit dem Chassis verbunden. Da das Chassis eine ziemlich große Erdkapazität besitzt, so steht die Erdbuchse des Empfängeranschlusses in besserer Verbindung mit dem Erdpol des Störers wie die Antennenbuchse.
6. Die Wirkung der Kapazität des Empfängerchassis gegen Erde wird häufig durch den Netzanschluß noch beträchtlich unterstützt.

Von diesen 6 Punkten ist Punkt 1 günstig. Die Punkte 2 mit 6 hingegen sind ungünstig. Grundlegend wichtig ist Punkt 1 der vorangehenden Aufstellung: Die Notwendigkeit zweier Leitungen zur Verbindung von Antennenzweig und Empfänger. In Funkschau Nr. 48, S. 384 wurde bereits erwähnt, daß man beide Leitungen dicht nebeneinander verlegen sollte. Dies geschieht sehr einfach und wirksam, indem die zwei Leitungen miteinander verdreht werden.

Eine zweite Möglichkeit bietet das einadrige Abschirmkabel, indem es erlaubt, den Innenleiter als die eine, die Abschirmung als die andere der beiden notwendigen Verbindungsleitungen zu verwenden.

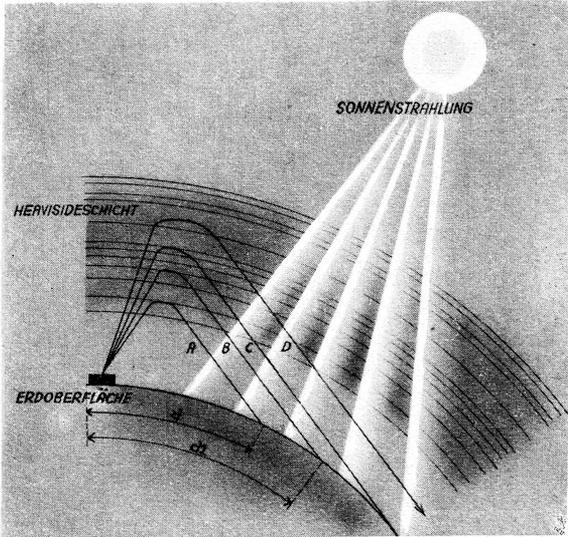
Drittens können wir auch die beiden Innenleiter eines doppeladrigen Abschirmkabels als die zwei Verbindungsleitungen verwenden.

Wir beschäftigen uns in der Folge zunächst mit dem

**Schutz gegen elektrische Beeinflussung der verdrehten Verbindungsleitungen.**

Hierbei setzen wir zunächst eine mit Erdung arbeitende Empfangsanlage voraus. Abbildung 17 mit 20 zeigen uns die Ströme, die über Störleitung und Verbindungsleitungen zustande kommen: Der mit 1 bezeichnete Strom schließt sich hier über die Antenne und deren Erdkapazität. Dieser Teilstrom ist hier unschädlich. Ebenso unschädlich ist der Teilstrom 2, der sich direkt über die Erdleitung schließt. Der Teilstrom 3 hingegen, der seine Ursache darin hat, daß die Antenne mit ihrer Erdkapazität dem Störstrom mehr Widerstand entgegengesetzt als die Erdung, schließt sich über die Empfänger-Ankopplungsspule und kommt dadurch im Gerät zur Auswirkung.

Abhilfe? — Man könnte daran denken, die Ungleichheit, die die Auswirkung der elektrischen Störungen ermöglicht, dadurch zu beseitigen, daß man in die Erdleitung einen Kondensator einschaltet,



Die längere Kurzwelle A trifft in kurzer Entfernung vom Sender an der Erdoberfläche wieder auf, die kürzeren B, C erscheinen erst in weiter Entfernung wieder auf der Erde, die ganz kurze Welle D schließlich verliert sich im Weltall, d und d 1 sind tote Zonen.

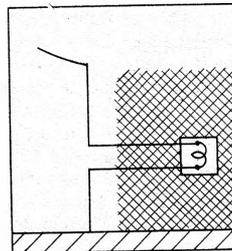
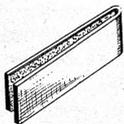
Tabelle

Wellenband in m	Überbrückte Entfernungen			
	Tags		Nachts	
	um Mittag	kurz vor Sonnenuntergang	um Mitternacht	kurz vor Sonnenaufgang
80	500 km			Übersee
40 - 50	800 - 1000 km		Nordamerika	Ozeanien
um 30	1500-1700 km	Australien	Nordamerika	Nordamerika (Sommer)
um 20	3000 km (Übersee unregelmäßig)	Einige Stunden nach Sonnenuntergang Amerika	nichts zu hören	Neuseeland Australien
um 16	Amerika Niederländisch Indien	Amerika		

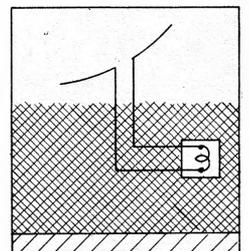
**Der Drahtschaber**

Ein einfaches Werkzeug zum Absolieren von Drähten.

Man nehme zwei Stückchen Pappe 15×50×2 Millimeter, stecke zur Verbindung beider ein Stückchen Stahldraht, etwa 0,5 mm stark, in beide Pappstückchen und beklebe dieselben mit Leinen. Nachdem dies gut getrocknet, klebt man noch auf jeden Schenkel Glaspapier oder Schmirgelpapier (etwa Nr. 0) und biegt die Pappstückchen wie zu einer Pinzette zusammen. Nehmen Sie es nun zwischen Daumen und Zeigefinger und Sie werden von jetzt an mühelos und ohne Ärger Ihren Spulendraht, Ihre Hochfrequenzlitze, blank machen können.



Links: Abb. 15. Ein Störnebefall, in dem der Antennenzweig ungestört bleibt.



Rechts: Abb. 16. Auch hier ist der Antennenzweig völlig ungestört.

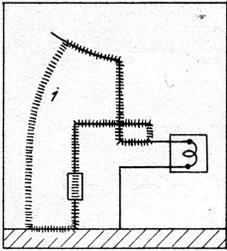


Abb. 17. Teilstrom Nr. 1 geht über die Erdkapazität der Antenne. Dieser Teilstrom ist unschädlich.

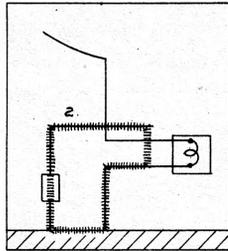


Abb. 18. Teilstrom Nr. 2 geht über die Erdleitung. Dieser Teilstrom ist ebenfalls unschädlich.

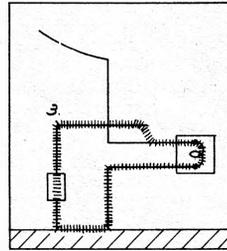


Abb. 19. Teilstrom Nr. 3 geht über die Ankopplungsspule des Empfängers und wirkt sich deshalb aus.

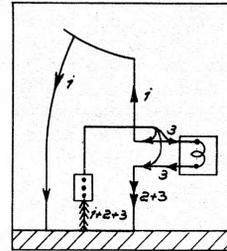


Abb. 20. Alle drei Teilströme zusammen dargestellt.

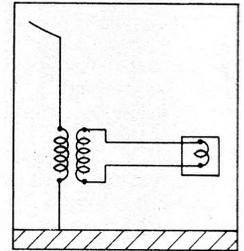


Abb. 21. Abhilfe gegen den Störstrom von Abb. 19 durch Einschalten eines HF-Trafos

der sich genau auf die Erdkapazität der Antenne einstellen läßt. Diese Maßnahme nimmt sich zwar auf dem Papier ganz gut aus, für die Praxis ist sie jedoch nicht so ohne weiteres durchführbar.

Aber es gibt ein viel radikaleres Mittel gegen die störende Auswirkung der Ungleichheit von Antenne und Erde: Wir brauchen ja lediglich nur einen HF-Trafo so einzuschalten, daß seine eine Wicklung in den Antennenweig zu liegen kommt, während die andere Wicklung zum Anschluß der beiden Verbindungsleitungen dient (Abb. 21).

Der HF-Trafo hebt die direkte Zugehörigkeit der einen Verbindungsleitung zu der Erde und ebenso die direkte Zugehörigkeit der andern Verbindungsleitung zu der Antenne auf. Dadurch sind die Wege der Teilströme 1 mit 3 (Abb. 17 mit 20) unterbrochen.

Doch dieser eine HF-Trafo genügt noch nicht restlos. Die Erdkapazität des Empfängerchassis macht — im Verein mit der Chassisverbindung der Erdbuchse — einen Strich durch die Rechnung: In Abb. 22 ist das zu erkennen. Wir sehen dort, daß ein Teilstrom sich über die Ankopplungsspule des Empfängers und über die Erdkapazität des Gerätes schließt. Dieser Teilstrom stört.

Auch diesen Störstrom können wir wiederum durch einen HF-Trafo erfolgreich bekämpfen. Der HF-Trafo kommt möglichst nahe an den Empfänger (Abb. 23).

Bezüglich des Einflusses der Erdkapazität des Empfängers ist es belanglos, ob wir Erde oder Gegengewicht benutzen. Der empfangsseitige HF-Trafo (Abb. 23 rechts) läßt sich demnach bei Verwendung eines Gegengewichtes ebenso wenig entbehren, wie bei Verwendung einer „Erde“.

die Verbindungsleitungen einer Anordnung nach Abb. 23 magnetisch nicht beeinflußt werden können. Mit dieser Feststellung dürfen wir die gestellte Frage als erledigt betrachten.

**Ein- oder zweiadriges Kabel — mit oder ohne HF-Trafo?**

Alle Abschirmkabel haben gegenüber verdrehten Leitungen den Vorteil, daß ihre Innenleiter elektrischen Beeinflussungen völlig entzogen sind. Selbstverständlich ist die Abschirmung an sich elektrischen Beeinflussungen nicht entzogen. (Das ist eine Tatsache, die mitunter übersehen wird!) Der Nachteil aller Abschirmkabel besteht darin, daß die Kapazität des einen Innenleiters gegen die Abschirmung bzw. die Kapazität beider Innenleiter gegeneinander recht beträchtlich sind. Praktisch heißt das: Durch Verwendung von Abschirmkabeln wird eine meist fühlbare Empfangsschwächung verursacht.

Bei guter Erdung und gleichzeitig geringem Widerstand des Abschirmmantels sind Störbeeinflussungen auf die in Abb. 25 gezeigte Schaltung nicht möglich. Es genügt also ein einadriges Kabel. Der Innenleiter dient als Antennenzuleitung, der Abschirmmantel als Erdleitung.

Falls die Erdverbindung aber nicht einwandfrei ist (schlechte Erdung bzw. größerer Widerstand des Abschirmmantels), dann kann durch elektrische Störbeeinflussung ein störender Teilstrom zustandekommen. Dieser geht von der Störleitung nach der Abschirmung, von dort über die Ankopplungsspule des Empfängers, über den Innenleiter des Kabels nach der Antenne und über deren Erdkapazität zur Erde. Verwenden wir an Stelle der Erdung ein Gegengewicht, dann

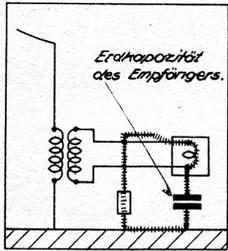


Abb. 22. Die Erdkapazität des Empfänger-Chassis läßt trotz Trafo noch einen von der elektrischen Beeinflussung der Verbindungsleitungen herrührenden Störstrom zur Auswirkung kommen.

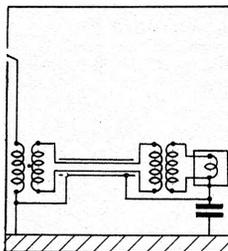


Abb. 23 Ein zweiter HF-Trafo vor den Empfänger geschaltet ist das Mittel gegen den Störstrom von Abb. 22.

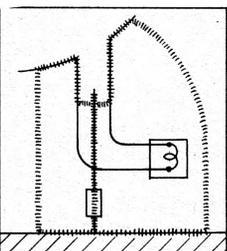


Abb. 24. Bei Gleichheit der Erdkapazitäten von Antenne und Gegengewicht wirkt sich die elektrische Beeinflussung der verdrehten Verbindungsleitungen nicht aus.

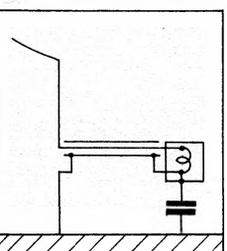


Abb. 25. Einadriges Abschirmkabel ist bei guter Erdung u. geringem Widerstand des Abschirmmantels brauchbar, wenn die Abschirmung als Erdleitung verwendet wird.

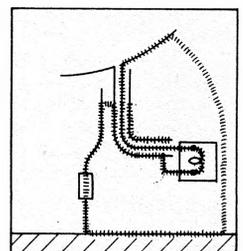


Abb. 26. Einadriges Abschirmkabel bei Verwendung eines Gegengewichtes. Ein Teil des Störstroms läuft über die Ankopplungsspule des Empfängers. Die übrigen Teilströme sind — da unschädlich — nicht berücksichtigt.

Anders steht es mit dem HF-Trafo auf seiten des Antennenzweiges. Dieser dürfte dann in Wegfall kommen, wenn die Erdkapazitäten von Antenne und Gegengewicht gleich wären (Abb. 24). Da wir uns auf Kapazitätsgleichheit nicht so ohne weiteres verlassen können, ist aber auch ein Verzicht auf den antennenseitigen HF-Trafo nicht ratsam. Wir brauchen also zum Schutz gegen elektrische Beeinflussung der Verbindungsleitung in jedem Falle zwei HF-Transformatoren.

**Magnetische Beeinflussung der verdrehten Verbindungsleitungen?**

Die beiden HF-Trafos sind in allen Fällen zur Bekämpfung der elektrischen Störbeeinflussung notwendig. Es genügt demnach, wenn wir uns über die Möglichkeit einer magnetischen Störbeeinflussung der Anordnung von Abb. 23 Rechenschaft geben.

Ein Vergleich mit Abb. 14 (im vorigen Artikel) zeigt sofort, daß

wird der eben erwähnte, störende Teilstrom besonders stark zur Ausbildung kommen (Abb. 26).

Der Störstrom würde über den Innenleiter des Kabels nach der Antenne fließen. Um diesen Weg zu versperren, baut man zwischen Antennenweig und Verbindungskabel einen HF-Trafo ein. Der HF-Trafo verhindert auch bei größeren Erdungswiderständen die Auswirkung elektrischer Beeinflussungen auf das Abschirmkabel. In Abb. 27, 28 sind die entsprechenden Schaltungen gezeigt. Wir erkennen durch Vergleich mit Abb. 14 (voriger Artikel), daß hierbei auch magnetische Beeinflussungen ohne Wirkung bleiben.

Das zweiadrige Kabel läßt sich gemäß Abb. 29 verwenden. Hierbei sind elektrische und magnetische Beeinflussungen der Verbindung zwischen Antennenweig und Empfänger wirksam verhindert. Gegenüber der Schaltung nach Abb. 25 ist die Schaltung nach Abb. 29 insofern im Vorteil, als hier auch die Erdleitung gegenüber elektrischen Beeinflussungen geschützt wird.

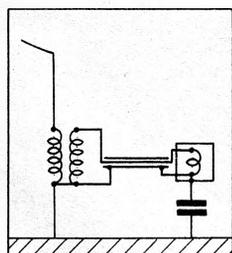


Abb. 27. Gut brauchbare Schaltung, wenn ein Abschirmkabel mit geringem Mantelwiderstand zur Verfügung steht.

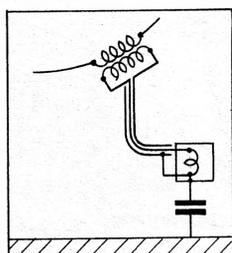


Abb. 28. Dieselbe Schaltung wie in Abb. 27; lediglich an Stelle der Erdung ein Gegengewicht.

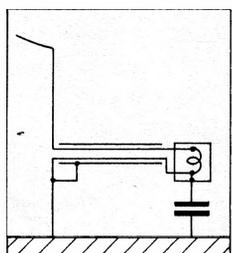


Abb. 29. Störtechnisch einwandfreie, praktisch jedoch nur selten angewendete Schaltung.

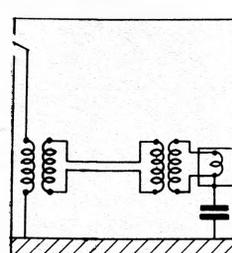


Abb. 30. Gut brauchbare Schaltung (Felten u. Guilleaume) für größere Entfernungen zwischen Antennenweig und Gerät.

Der Einbau eines HF-Trafos (gemäß Abb. 27) würde demnach stör- schutztechnisch keine Verbesserung der in Abb. 29 gezeigten Schaltung bedeuten! Zwei HF-Trafos bei zweiadrigem Abschirmkabel — das hingegen hat einen Sinn.

Betrachten wir nochmal Abb. 29. Dort wird die schädliche Kabelkapazität dargestellt durch die Kapazität der Antennenzuleitung gegenüber Abschirmmantel und Erdungsdraht. Hier sind nämlich Abschirmmantel und Erdungsdraht direkt mitsammen verbunden. Schaltet man nun zwei HF-Trafos ein, dann kommt die Verbindung einer Ader mit dem Abschirmmantel in Wegfall. Dadurch ergibt sich eine ganz bedeutende Verminderung der zwischen beiden Adern wirksamen Kapazität. Diese Kapazitätsverminderung hat an sich mit den Trafoubersetzungsverhältnissen nichts zu tun.

Aber das Übersetzungsverhältnis hat andere Bedeutung. Trafos erlauben es bekanntlich, die Spannung auf Kosten des Stromes hinauf- bzw. herunterzusetzen (höhere Spannung bei schwächerem Strom, geringere Spannung bei stärkerem Strom). Das hat nun bei Verwendung von Abschirmkabeln einige Bedeutung: Man kann die vom Antennenzweig zur Verfügung gestellte Hochfrequenzspannung am Anfang des Abschirmkabels herabsetzen und an dessen Ende (also kurz vor dem Empfänger) wieder heraufsetzen. Im Abschirmkabel arbeitet man folglich mit geringerer HF-Spannung. In dem Maße, in dem die Spannung herabgesetzt wird, sinkt auch der Einfluß der schädlichen Kapazität.

Doch hat die Sache einen Haken! Geringere Spannung bedeutet stärkeren Strom. D. h., je weiter man die Spannung im Abschirmkabel verkleinert, desto stärker wird der Hochfrequenzstrom, der Innenleiter und Abschirmmantel durchfließt.

Damit dieser stärkere Strom keine zu hohen Spannungsabfälle mit sich bringt, darf das Übersetzungsverhältnis der Trafos nicht zu groß sein. Auch müssen ganz allgemein die Widerstände von Abschirmkabeln, die mit herabgesetzter Spannung betrieben werden sollen, möglichst klein sein.

**Praktische Ergebnisse.**

Bei Verwendung zweier HF-Trafos (möglichst gute Koppelung!) mit einem Übersetzungsverhältnis 1:1 genügt eine Verdrehung der beiden Verbindungsleitungen (Abb. 23). Da es aber bis heute keine für Hochfrequenz besonders geeigneten Spezialausführungen verdrehter Leitungen gibt, wird man an Stelle verdrehter Leitungen meist Abschirmkabel verwenden. Hierbei empfiehlt sich für nicht allzu lange Leitungen die Kombination eines HF-Trafos (Übersetzungsverhältnis 1:1, Koppelung fest) mit einem einadrigen Abschirmkabel (Abb. 27 und 28).

Für lange Verbindungsleitungen verwendet man an Stelle des einadrigen besser das zweiadrige Abschirmkabel, und zwar zusammen mit zwei HF-Trafos (Abb. 30). Machen die Trafos (etwa bei Kurzwellen) Schwierigkeiten, dann empfiehlt sich schließlich die Schaltung nach Abb. 29.

\*

Im nächsten Aufsatz dieser Serie werden wir uns mit der Frage zu beschäftigen haben, inwieweit es zweckmäßig ist, die Abschirmung als Gegengewicht auszunutzen. Die Verwendung der Abschirmung als Gegengewicht ist nämlich heute vielfach üblich geworden.

F. Bergtold.



Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen und legen Sie gegebenenfalls ein Prinzipschema bei, aus dem auch die Anschaltung der Stromquellen ersichtlich ist. - Unkostenbeitrag 50 Pfg. und Rückporto. - Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

**Die Lebensdauer von Blockkondensatoren ist nicht unbegrenzt!**  
Helden Westf. (1055)

Wie verhält es sich mit billigeren und teureren Blockkondensatoren? Ist ein billiger Blockkondensator einem teureren gleichwertig, wenn beide denselben Kapazitätswert und gleiche Prüfspannung haben?

Antwort: Der billigere Blockkondensator wird dem teureren in der Regel keineswegs gleichwertig sein, auch dann nicht, wenn beide Blocks gleiche Kapazität und gleiche Prüfspannung haben. Bekanntlich kommt es bei einem Blockkondensator u. a. wesentlich auf das Dielektrikum an. Als solches findet meist irgendein Hartpapier Verwendung. Bei schlechten Blockkondensatoren läßt aber erfahrungsgemäß die Isolationsfähigkeit des Dielektrikums nach. Das kann mit der Zeit zu Durchschlägen führen. Die Lebensdauer kann also bei billigeren Blocks eine kürzere sein.

**Von 110 auf 220 Volt Gleichstrom durch Anschluß an die Außenleiter.**  
Malaga (1054)

Ich bitte um Auskunft über die Angabe in dem Artikel „Superhets für 110 Volt Gleichstrom sind da“ in Nr. 5 der Funkschau 1933, in dem es heißt, daß man mit geringen Kosten in den meisten Wohnungen, in denen 110 Volt Gleichstrom vorhanden ist, eine Steckdose mit 220 Volt anlegen kann. Wie ist das zu machen?

Antwort: Das vorherrschende Gleichstromnetz ist das sogen. Drei-Leiter-Netz. Es sind drei Leiter verlegt, wovon der eine (der Mittelleiter) gegen die beiden andern je 110 Volt, diese beiden andern (die sogen. Außenleiter) gegenseitig jedoch 220 Volt Spannung führen. An den Mittelleiter und einen der beiden Außenleiter sind meist die Leitungen der Wohnung angeschlossen. Alle drei Leiter sind aber vielfach bis zum Zähler, also bis zum Verbraucher selbst, ver-

legt. In solchen Fällen kann durch anderen Anschluß an den Zähler, an dessen Stelle übrigens ein neuer nötig ist, und durch Verlegen einer Leitung zur projektierten Steckdose auf billige Weise die Spannung von 220 Volt erhalten werden. Selbstverständlich darf diese Umschaltung nur mit Genehmigung des zuständigen Elektrizitätswerks vorgenommen werden.

**Der Dynamische geht nicht! Wie findet man den Fehler?**  
Ebersbach (1053)

Ich habe mir den Dynamischen nach Ihrer E. F. Baumapfe 88 gebaut. Das Magnet-System habe ich selbst gemacht, aber genau gearbeitet. Die Schwingspule sitzt im Luftspalt, ohne zu streifen, aber ein Fehler ist vorhanden: Der Lautsprecher geht nicht — d. h. genauer: Er klirrt und die Wiedergabe ist sehr leise! Was soll ich unternehmen?

Antwort: Folgende Fehler können vorliegen:

1. Die Erregerspule ist nicht in Ordnung, d. h. das erzeugte Magnetfeld ist zu schwach. Ursache: Vielleicht liefert der Gleichrichter zu wenig Strom oder es hat die Spule Windungsschluß. Prüfung: Messung der Stromaufnahme der Erregerspule und Feststellung, ob Magnetismus vorhanden ist oder nicht und zwar dadurch, daß irgendein eiserner Gegenstand an den Zapfen gehalten wird.
2. Die Schwingspule ist unterbrochen oder streift doch am Zapfen bzw. an der Bohrung. Prüfung: Untersuchen der Schwingspule auf Stromdurchgang (etwa mittels Glühlampe. Siehe Funkschau Nr. 31/1933 „Der Bastler mißt“). Die Membrane muß sich mit der angeleiteten Schwingspule leicht hin- und herbewegen lassen.
3. Die Anpassung stimmt nicht. Abhilfe: Bei niederohmiger Schwingspule Ausgangsrafo anordnen mit Ausgang für Anschluß eines Dynamischen. Eine hoheohmige Spule setzt nicht unbedingt einen besonderen Ausgangsrafo voraus, doch ist es im Interesse einer möglichst hochwertigen Wiedergabe auch hier besser, einen solchen anzuordnen. Dann aber mit hochohmigem Ausgang d. h. mit Anschlußmöglichkeit eines magnetischen Lautsprechers!

**Sämtliche europäische Sender ändern am 15. Januar 1934 die Wellen!** München (1052)

Ich habe mich zum Kauf eines modernen Superhet-Gerätes entschlossen und mir bereits einige Apparate vorführen lassen. Ehe ich mich jedoch endgültig zum Anschluß entscheide, möchte ich bezüglich der Durchführung des Luzerner Wellenplanes um Ihren Rat bitten.

Am 15. Januar 1934, das ist nach Inkrafttreten des Luzerner Wellenplans, wird der naturgemäß auch bei Besitz eines Superhet am meisten empfangene Ortssender München auf Welle 405 Meter arbeiten, also in unmittelbarer Nähe von Lausanne (404 Meter) und Kattowitz (409 Meter). Beide sind verhältnismäßig starke Sender (25 bzw. 16 kW). Auf den Empfang von Lausanne und Kattowitz wird man wohl deshalb — auch beim Super — verzichten müssen, denn es besteht doch die Wahrscheinlichkeit, daß die Münchener Sendungen von diesen beiden Sendern gestört werden?

Antwort: Es ändern nicht nur der Sender München bzw. die deutschen Sender allein, sondern sämtliche europäische Stationen die Wellen. Eine andere Wellenlänge bekommen also auch die beiden Sender Lausanne und Kattowitz. Der Abstand der einzelnen Sender beträgt auch nach Inkrafttreten des Luzerner Wellenplans durchschnittlich 9 kHz. Da jeder moderne Super in der Lage ist, Sender, die 9 kHz auseinander liegen, zu trennen, sind Ihre Befürchtungen hinsichtlich der Störung des Empfangs des Ortssenders durch die angeführten Stationen unbegründet.

**Prüfung von Widerständen oder Wicklungen mit Hilfe des Lautsprechers.**  
Berlin-Friedrichsfelde (1050)

Mit meinem Notverordnungs-Zweier habe ich plötzlich unbrauchbar geworden. Die Endstufe arbeitet, ebenso ist die REN 904, die ich in einem andern Gerät ausprobieren ließ, intakt. Ich nehme deshalb an, daß einer der Widerstände, wohl der zu 0,05 MO, nicht mehr gebrauchsfähig oder vielleicht der N. F. Trafo schadhaf geworden ist. Leider besitze ich keine geeigneten Meßinstrumente, mit denen ich die Teile prüfen könnte. Da ich mir aber unnötige Ausgaben sparen, d. h. nicht einen neuen Trafo bzw. Widerstand kaufen möchte, bitte ich Sie, mir irgend eine Prüfungsmethode anzugeben bzw. überhaupt um Angaben, wie ich den Fehler finden kann.

Antwort: Wie Sie richtig vermuten, ist wahrscheinlich nur irgend ein Einzelteil plötzlich unbrauchbar geworden. Bevor Sie jedoch mit der Suche nach dem schadhafte Teil beginnen, empfehlen wir Ihnen, den folgenden Versuch zu machen: Schließen Sie einen Tonabnehmer oder einen Kopfhörer an die Schallplattenbuchsen des Empfängers an. Ist Schallplattenwiedergabe nämlich möglich oder hören Sie im Lautsprecher ein Knacken, wenn Sie die Membrane des Kopfhörers beklopfen, so ist das ein Zeichen dafür, daß der Fehler im Abstimmkreis, also wahrscheinlich an der Spule liegt.

Den Widerstand mit 0,05 MO können Sie ganz einfach dadurch prüfen, daß Sie diesen in Reihe mit dem Lautsprecher an Ihre Netzanode oder Anodenbatterie anschließen. Dabei muß sich im Lautsprecher ein deutliches Knacken vernehmen lassen. Ist dies nicht der Fall, so ist der Widerstand unterbrochen. Auf genau die gleiche Weise läßt sich auch der N. F. Trafo prüfen. Sie brauchen also nur die Primärwicklung bzw. die Sekundärwicklung in Reihe mit dem Lautsprecher an irgend eine Spannung zu legen. Im Augenblick des Einschaltens oder des Abschaltens dieser Spannung muß, wenn die Primär- bzw. Sekundärwicklungen nicht unterbrochen sind, ein Knacken im Lautsprecher vernehmbar sein. Primär- und Sekundärwicklung müssen gegeneinander isoliert sein. Wenn Sie also an eine Klemme der Primärwicklung und an eine der Sekundärwicklung anschließen, so darf es im Lautsprecher nicht knacken. Andernfalls ist der N. F. Trafo ebenfalls unbrauchbar.

Vergleichen Sie in diesem Zusammenhang auch „Der Bastler mißt“ in Nr. 24 der Funkschau 33. Sie finden dort noch weitere einfache Prüfungsmethoden für Einzelteile angegeben.

**Der Austausch einer normalen Endstufe gegen eine Gegentaktstufe bringt nicht ohne weiteres größere Lautstärke.**  
Gerresheim (1049)

Ich besitze Ihre E. F. Baumapfe 333 für den 3 Röhren-Volksfernempfänger und bitte Sie, mir nachfolgende Fragen zu beantworten: Auf Seite 271 der Funkschau Nr. 34 befindet sich die Abbildung eines 4 Röhren-Gerätes mit Gegentaktstufe. Ist dasselbe mit dem Notverordnungs-zweier identisch? Welche Schaltungsänderungen bedingt die Gegentaktstufe und welche Mehrleistung ist von derselben zu erwarten?

Antwort: Wir haben den Notverordnungs-zweier auf Wunsch einer Reihe unserer Leser, bevor wir mit der Erweiterung um eine H. F. Stufe herauskamen, auch mit einer Gegentaktstufe ausgerüstet. In Nr. 30 der Funkschau 1933 finden Sie hierüber nähere Angaben. Als die Zuschaltung der H. F. Stufe vorgenommen wurde haben wir natürlich die Gegentaktstufe nicht wieder herausgerissen. Deshalb hat das in Nr. 34 abgebildete Gerät 4 Röhren.

Durch Anordnen einer Gegentaktstufe erzielt man nicht eine größere Lautstärke, wohl aber erhält man eine höhere Ausgangsleistung. In der Praxis äußert sich das so, daß auch Fortissimo Stellen oder Paukenschläge, bei denen eine normale Endstufe bereits übersteuert wäre und deshalb verzerrt würde, noch unverzerrt wiedergegeben werden. Über die Vor- und Nachteile einer Gegentaktstufe finden Sie übrigens in dem Artikel „Etwa eine Gegentaktstufe“ in Nr. 41 der Funkschau 1931, sowie in der erwähnten Beschreibung zu der Gegentaktstufe des Notverordnungs-zweiers in Nr. 30 der Funkschau 1933 Näheres.