

# FUNKSCHAU

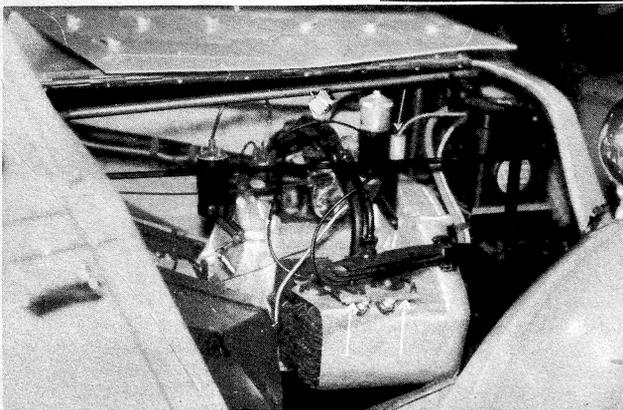
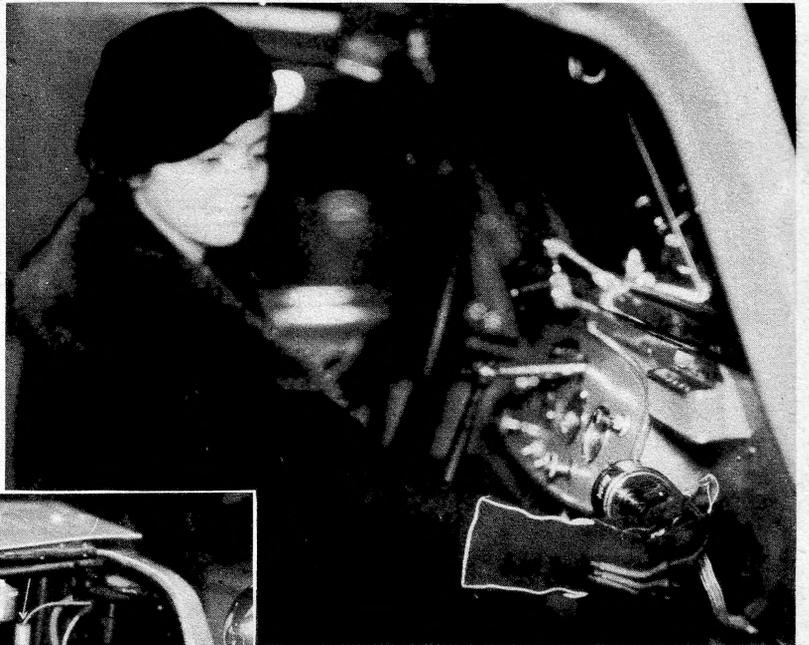
MÜNCHEN, DEN 26. 2. 33

MONATLICH RM. -.60

Nr. 9

## Vorderradantrieb Luftkühlung und Radio

*Eine Empfängersensation auf der Internationalen Automobil Ausstellung in Berlin.*



Damit Störungen durch die Zündung des Motors im Lautsprecher nicht hörbar werden, muß die elektrische Anlage des Motors entstört werden. Die Pfeile deuten auf diese Entstörungsmittel — es sind im wesentlichen Widerstände — hin.

Das Abstimmkästchen mit der Skala, dem Lautstärke-regler und dem Einschaltsschlüssel ist am Armaturenbrett des Kraftwagens angebracht. Eine biegsame Welle läuft von da bis zu den Abstimmelementen des eigentlichen Empfängers, der z. B. unter bzw. hinter dem Schaltbrett angebracht sein kann.  
Phot. Telefunken.

Der neue N.A.G.-Vorderradantrieb-Wagen mit Luftkühlung, der das größte Interesse auf der ganzen Autoschau erweckt, ist bei einem Modell auch mit einer ganz neuen Radioanlage ausgerüstet. Nachdem erstmalig auf der Berliner Funkausstellung vergangenen Jahres die Firma Blaupunkt einen Autoempfänger ausstellte, ist nunmehr auch Telefunken mit einem solchen herausgekommen. Die Handhabung des neuen Autoempfängers ist so bequem, wie man sie sich einfacher nicht mehr denken kann. Ein kleines, hübsch vernickeltes Gehäuse von der Größe eines üblichen Meßinstrumentes sitzt am Instrumentenbrett, und wenn man den Schlüssel, der sicherheitshalber abziehbar ist, dreht, so schaltet sich die ganze Anlage ein, wobei gleichzeitig eine nett durchleuchtete Skala die jeweilige Einstellung des Radioapparates kennzeichnet. Man kann mit diesem hochwertigen Radioapparat nicht etwa nur den nächstliegenden Sender, sondern auch während der Fahrt zahlreiche Fernstationen im Lautsprecher hören. Sie glauben das nicht? Drehen Sie nur einmal an dem einzigen Knopf, der zum Einstellen der Stationen erforderlich ist, und Sie werden selbst in der Ausstellungshalle unmittelbar unter dem dort befindlichen Berliner Sender Fernempfang machen können. Außer der Bedienung dieses Knopfes ist nur noch ein Knöpfchen zur Regelung der Lautstärke vorhanden, sonst macht dieser Apparat alles automatisch.

Und über Batterien und ähnliche unangenehme Dinge brauchen Sie sich gar nicht den Kopf zu zerbrechen. Es ist ein kleiner Umformer eingebaut, der aus der Starter-Batterie betrieben wird und von sich aus alle erforderlichen Spannungen zum Betrieb des Empfängers und des Lautsprechers besorgt. Für die Eingeweihten wollen wir noch sagen, daß es sich um einen Superhet handelt und daß der Lautsprecher natürlich ein dynamischer ist. Er ist sehr hübsch zwischen den beiden Hintersitzen unten angebracht und nimmt praktisch keinen Platz fort. Der Ton ist wunderschön und laut, und bald werden wir mit 90 km durch Italien rasen und die neuesten Tagesnachrichten aus Stuttgart hören!

T. Pd.

## Neueste Versuche zur Nebellandung von Flug- zeugen mittels Funkentelegrafie.

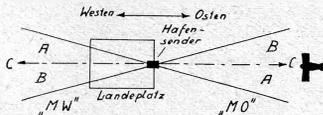
Schon vor etwa einem Jahr wurden Versuche durchgeführt, die Funkentelegrafie in den Dienst der Landung von Flugzeugen bei Nebel, dem schlimmsten Feind des Fliegers, zu stellen. Damals handelte es sich um Ultrakurzwellenversuche.<sup>1)</sup> Die Reichweite der Ultrakurzwellen ist aber zu gering, als daß sie vorläufig für den Flugdienst in Frage kommen könnte.

Nunmehr ist ein Verfahren ausgearbeitet worden, das seitens der maßgebenden Behörden sehr günstig beurteilt wird.

Will ein Flugzeug bei Nebel auf einem Flugplatz landen, so wird es zunächst durch Fremdpeilung mittels der üblichen Peilgeräte und Flughafensender zum Flughafenstandort geleitet. Gerät das Flugzeug in die Nähe des Flughafens, dann tritt das Zielfunkverfahren in Tätigkeit. Auf dem Flugplatz ist ein Röhrensender aufgestellt, der als Sendantennen Rahmenantennen hat. Der Sender arbeitet auf der Wellenlänge 900 m. Die Rahmenantennen strahlen nach Westen und Osten je ein scharf gerichtetes Strahlenbündel aus, das aus je zwei Teilen besteht. Im Teil A (siehe Skizze) wird ein Morsezeichen, z.B. der Buchstabe a gesendet, im Teil B das umgekehrte Zeichen, z. B. das n, auf der Mittellinie C verweisen sich die beiden Zeichen zu einem anhaltenden Strich. Der Funker im Flugzeug hört mit seinem Kopfhörer die Zeichen ab und gibt dem Pilot Anweisungen, ob er richtig fliegt oder nicht.

<sup>1)</sup> Vergl. Funkschau Nr. 1 1932.

Ist so das Flugzeug über den Flugplatz gekommen, dann wird ihm das durch das Zeichen „Platz“ von dem Flugleiter des Flugplatzes drahtlos mitgeteilt. Nun muß sich der Flieger etwa 8 Minuten lang nach Osten oder Westen vom Flughafen entfernen und dann kehren und zusehen, daß er auf der Leitlinie C auf den Flughafen zufliegt. Die Zeit von 8 Minuten, die einer Flugstrecke von etwa 25 km entspricht, ist nötig, um dem Bordfunker Gelegenheit zu geben, die nötigen genauen Beobachtungen zu machen. Der Flugleiter hört das Motorengeräusch ab. Sobald das Motorengeräusch zum erstenmal hörbar wird, läßt er dem Flugzeug die Buchstaben MO oder MW hinauffunkeln. So erfährt der Flieger, wie weit entfernt er sich vom Flugplatz befindet. Kurz hinter dieser Sendung, wenn der Flugleiter das für richtig befindet, wird dem Flugzeug dann das Zeichen „ZZ“ drahtlos übermittelt. Das ist für den Pilot das Kommando, daß er sich nunmehr auf den Boden herablassen soll.



Eine Skizze, die zeigt, wie das neue Kurzwellenfunkverfahren für Landemanöver (ZZ-Funk) arbeitet.

Das neue Verfahren hat die Bezeichnung „ZZ-Funk“ erhalten. Der vor den Behörden kürzlich veranstaltete Landungsflug hat bei vollem Nebel zu einem absoluten Erfolg geführt. Daß das Flugzeug immer von Westen oder Osten einfliegen muß und nicht etwa genau gegen den Wind, wie das am günstigsten wäre, bedeutet keinen großen Nachteil, da nach den jahrelangen Erfahrungen der Lufthansa eine Ost- oder Westlandung bei den zu erwartenden Windrichtungen stets genügt.

Dr. Noack.

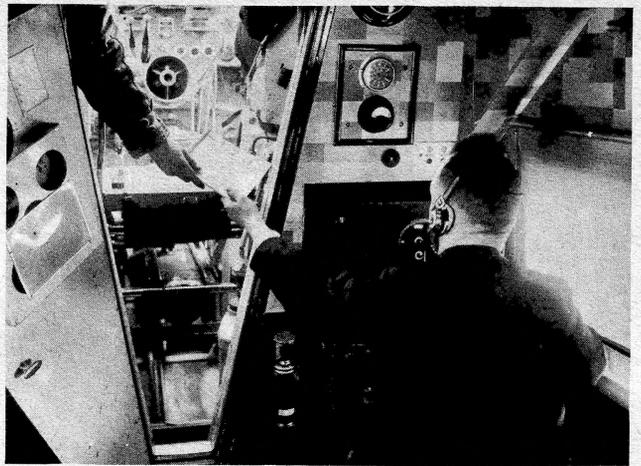
## Wir hörten GEFUNKTE FUNKTECHNIK

Am tüchtigsten zeigt sich auf unserem Gebiet doch Breslau! Was z. B. der Herr Postinspektor Max Küster in den ihm zur Verfügung stehenden 10 Minuten alles zu sagen weiß, das soll ihm erst ein anderer wo anders nachmachen. Und wie er das sagt! Keine „Schreibe“, sondern lebendige Unterhaltung mit seinen Hörern. Zuletzt sprach er am 7. Februar über „Beseitigung von Empfangsstörungen“. Stör-schwingungen brauchen gar nicht unmittelbar auf die Antenne einzuwirken, sondern sie rühren meistens von den induzierten Metallmassen der Wohnhäuser her. Würde man ein solches Gebäude in der Weise durchleuchten können, daß Kalk, Steine, Holz und Mörtel und alle anderen nichtmetallischen Baustoffe als einheitliche graue Masse, die Eisen- und die Stahlteile aber wie ein Skelett hervortreten müßten, dann würde man den Eindruck eines ungemein dichten, wirren Gittergebildes bekommen und sich fortan in einem Käfig fühlen. Alle diese Metallmassen nehmen Störschwingungen auf und geben sie induktiv weiter; eine ständige Walpurgis unerwünschter Sendeteufel! Und die früher so beliebte Zimmerantenne hängt in ihrer ganzen Länge innerhalb dieses Hexenkessels, und dann wundert man sich, daß der Lautsprecher dauernd überkocht. Folglich? Hochantenne, möglichst mit abgeschirmter Zuleitung, die aber auch noch kein Allheil-mittel bedeute, und über die er das nächste Mal zu sprechen gedenke.

Und nun etwas sehr Wichtiges, ein reichsgerichtliches Gutachten neusten Datums. Aus dem § 23 des Gesetzes über Fernmeldeanlagen kann ein Rechtsanspruch des gestörten Teilnehmers auf Beseitigung der Störungen abgeleitet werden! Dieser Paragraph schreibt ausdrücklich vor, daß derjenige die Pflicht hat, für Beseitigung der durch ihn verursachten Störungen zu sorgen, der

## Die Vorträge der nächsten Wochen

- Donnerstag:** 8.30: Hamburg, Bremen, Flensburg, Kiel, Hannover: „10 Minuten Funktechnik“.
- Samstag:** 13.45: Deutsche Schweiz: „Die Viertelstunde der Hörer“.  
25. II. 14.00: Leipzig, Dresden: „Funkberatung - Funknachrichten“.  
19.25: München, Augsburg, Nürnberg, Kaiserslautern: „10 Minuten für die Empfangsanlage - Funknachrichten“.
- Montag:** 23.25: Breslau, Gleiwitz: „Funktechnischer Briefkasten“.  
27. II.
- Dienstag:** 8.30: Hamburg, Bremen, Flensburg, Kiel, Hannover: „10 Minuten Funktechnik“.  
28. II.
- Mittwoch:** 8.30: Hamburg, Bremen, Flensburg, Kiel, Hannover: „10 Minuten Funktechnik“.  
1. III. 18.40: Deutsche Welle (Königswusterhausen): „Viertelstunde Funktechnik“ (Ober-Ing. Nairz).
- Samstag:** 8.30: Hamburg, Bremen, Flensburg, Kiel, Hannover: „10 Minuten Funktechnik“.  
4. III. 13.45: Deutsche Schweiz: „Die Viertelstunde der Hörer“.  
14.00: Leipzig, Dresden: „Funkberatung - Funknachrichten“.  
17.30: München, Augsburg, Nürnberg, Kaiserslautern: „10 Minuten für die Empfangsanlage - Funknachrichten“.



Aus der Funkerkabine erhält der Flugzeugführer Meldung, wo er sich befindet und wie er den Landeplatz anzufliegen hat.

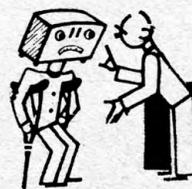
später ansässig oder wohnhaft geworden ist. Auch die Kosten fallen dem später Hinzugekommenen zur Last, soweit sie zumutbar sind. Das ist vollkommen eindeutig und klar und läßt keinerlei Auslegungen zu bis auf das Wörtchen „zumutbar“. Was sind „zumutbare Kosten?“ Nun auch das ist ziemlich einfach; es ist gemeint, daß die Kirche im Dorf zu bleiben hat. Wenn z. B. eine Entstörung Mk. 100.— erfordern würde, dann wäre diese Summe „zumutbar“ für einen Starkstrombetrieb mit großen elektrischen Maschinen, aber nicht „zumutbar“, wenn es sich um ein kleines Heilgerät oder einen Staubsauger handeln würde. Und nun wird es schon klar, daß in der Praxis eben wegen der Billigkeit der meisten Störkondensatoren die Entstörungskosten immer „zumutbar“ sein werden. Wie liegen aber die Rechtsverhältnisse, wenn der Störer der ältere Ansiedler ist, wenn also ein Rundfunkteilnehmer das Pech hat, eine elektrisch verseuchte Wohnung zu bekommen? Dann ist ebenfalls der Besitzer der störenden Anlage (Starkstrom oder elektrische Hausgeräte aller Art) zur Beseitigung der Störungen verpflichtet, die Kosten aber muß in diesem Falle der Funkhörer bezahlen!! Wenn auch diese Entscheidung nicht sehr erfreulich sein mag, so muß doch anerkannt werden, daß überhaupt ein derartiges reichsgerichtliches Gutachten vorliegt und dem Hörer einen Rechtsschutz sichert.

Und noch einmal Breslau: Antwort auf Höreranfrage: Wie stelle ich mir einen Widerstand ohne Kosten her? Ganz einfach! „Man nehme“ einen Pappstreifen, ziehe einen dicken Bleistiftstrich und setze an die beiden Enden des Striches je ein Schraubchen. Der Widerstand aus Graphit ist fertig und kostet nur die zwei Schraubchen. Aber man darf von diesem Widerstand keinerlei Präzisionsarbeit verlangen; vor allem wird davor gewarnt, ihn etwa in Netzgeräten zu verwenden! Im Anschluß daran macht der Sprecher auf eine Neuerung aufmerksam, er empfiehlt das „Widerstandband“, das aus einem Streifen Zeug besteht, in das der Widerstandsdraht eingewebt ist. Man lobt die geringe Eigenkapazität dieses neuen Widerstandbandes. Geliefert wird dieses Band von 300 Ohm an aufwärts.

In Berlin teilte Dr. Nesper mit, daß nicht nur die Röhren, sondern auch die anderen Teile des Empfängers im Laufe der Jahre einer Abnutzung unterliegen. Leider verschwiegen er, welche Teile das seien. Da muß ich schnell untersuchen, ob sich die Kondensatoren heiß gelaufen haben! Außerdem sagte er genau dasselbe, was auch Herr Nairz auf der Deutschen Welle immer wieder erzählt. Das bedeutet für die Berliner Hörer eine Doublette, und auswärts kann ja doch kein Mensch Berlin hören.

Herr Otto Nairz beschäftigte sich wieder mit der Rückkopplung, ohne etwas Neues dazu sagen zu können.

Heinz Engel.



## Winke

ZUR EMPFANGS-VERBESSERUNG  
UND  
-VERBILLIGUNG

### Der Batterieempfänger soll zwecks Verbilligung auf Netzanschluß umgestellt werden.

Reiner Batterieempfang ist bei hoher Beanspruchung (viele Röhren, lange tägliche Benützung) ziemlich kostspielig. Das meiste Geld verschlingt die Anodenbatterie. Das einfachste Abhilfemittel besteht in der

Verwendung einer Netzanode statt der Anodenbatterie.

Sie ersetzt eine Anodenbatterie vollständig und wird genau wie diese mit dem Empfänger verbunden. Die einmaligen Anschaffungskosten

(heute etwa 20—30 RM.) machen sich schnell bezahlt, zumal man in der Regel einen wesentlich lautstärkeren und klangreineren Empfang mit Netzanode erhält als mit Anodenbatterie, da die Spannungen zwangsläufig höher sind, als sie sich der Rundfunkhörer bei Anodenbatterien normalerweise leisten kann.

Netzanoden gibt es für Gleich- und Wechselstrom. Die erstere verbraucht sich überhaupt nicht, die letztere benötigt lediglich von Zeit zu Zeit (nach ca. 1000 Stunden) eine neue Gleichrichterröhre, die nicht viel kostet. Der Stromverbrauch aller Netzanoden ist so gering, daß er praktisch keine Rolle spielt.

Der Akkumulator soll wegfallen.

Das ist schwierig und vor allem kostspielig. Wir brauchen einen neuen Satz Röhren, in der Regel wird auch ein Umbau des Empfängers nötig sein. Diese Kosten lohnen sich meist nicht. Man wird besser noch etwas warten, bis man sich einen vollständigen, modernen Vollnetzempfänger neu kaufen kann.

Eine Zwischenlösung besteht darin, daß man sich den Akkumulator selber lädt. Bei Wechselstrom wird das heute schon durchwegs so gemacht, da die sogenannten Heimlader billig, bequem und äußerst be-

triebssicher sind und nur sehr geringen Strom aus dem Netz entnehmen (Anschaffungskosten etwa 25 RM.). Ein zweiter Akkumulator zum Austausch für die Zeit, in der der erste geladen wird, empfiehlt sich.

Bei Gleichstrom ist ebenfalls Heimladung möglich. Am billigsten durch Ladung an der Zählertafel, wobei die elektrischen Glühlampen der Wohnung dafür sorgen, daß die Ladung sozusagen kostenlos erfolgt. Dafür brennen diese Lampen nämlich etwas dunkler. Über die Nachteile der langen Ladezeit und die Gefahr, daß der Akku zu großen Strom bekommt, haben wir schon einmal berichtet, und zwar unter „Funkschau-Winke“ in Nr. 51.

Bei Ladung an der Zählertafel ist ein zweiter Akku unerlässlich. Mancher wird allerdings schon darauf gekommen sein, daß man den Empfänger während der Ladung an dem Akku angeschlossen lassen, also während der Ladung Rundfunk hören kann. Man nennt das, was so entsteht, eine Pufferschaltung. Sie birgt für den Benutzer und das Empfangsgerät gewisse Gefahren in sich, die ihre Anwendung nur für „Eingeweihte“ geraten erscheinen lassen. Wenn Sie ein solcher Eingeweihter werden wollen, dann lesen Sie nach in Nr. 19/1932 der Funkschau, Seite 147.

## Die Tagesfrage:

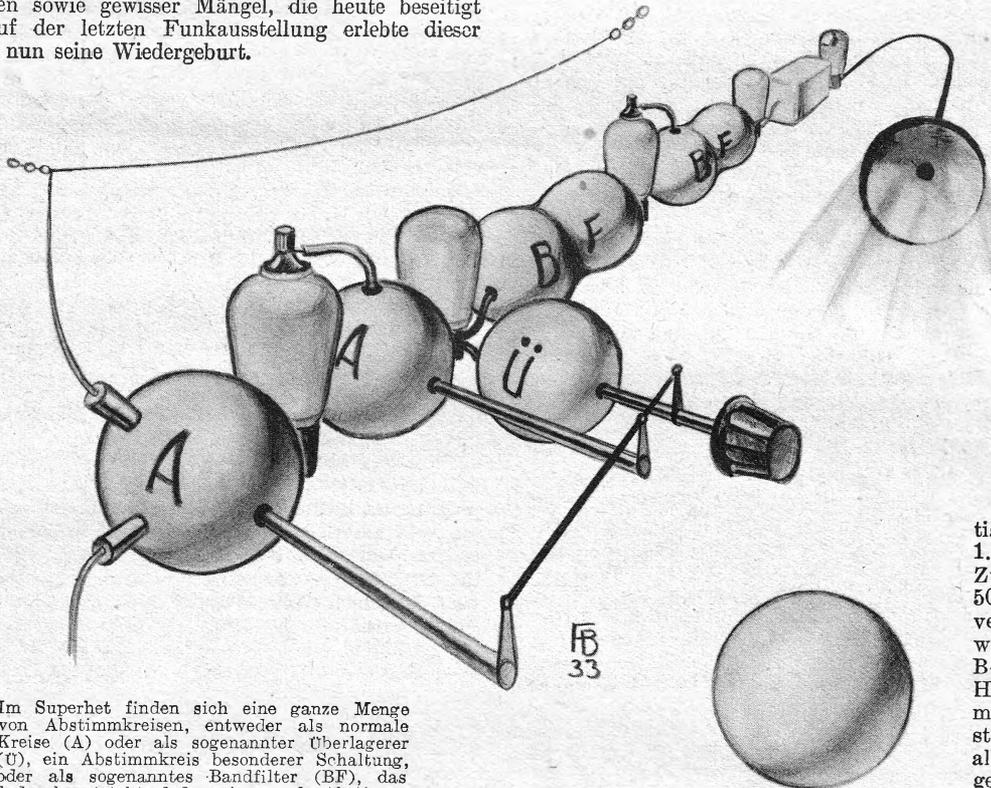
### Der moderne Superhet

### und seine Wirkungsweise

Der Super-Heterodyne- oder Überlagerungsempfänger ist durchaus nicht neu. Erfindungen von Fessenden, Meißner u. a. schufen schon vor etwa 20 Jahren die Grundlagen dafür, und der Amerikaner Major Armstrong konstruierte beispielsweise schon während des Weltkrieges einen Superhet, der an der Front verwandt wurde. 1925 und 1926 erfreute sich der Empfänger auch in Deutschland unter den Bastlern einer gewissen Beliebtheit, die aber wegen seiner hohen Anschaffungs- und Unterhaltungskosten sowie gewisser Mängel, die heute beseitigt sind, nicht anhielt. Auf der letzten Funkausstellung erlebte dieser interessante Empfänger nun seine Wiedergeburt.

In der Abbildung sehen wir den schematischen Aufbau eines modernen „Super“, wie er kurz genannt wird. Mit der Antenne ist ein Abstimmkreis A verbunden also ein guter Abstimmkreis, einfaches Bandfilter oder dergleichen. Dahinter folgt eine Exponential-Schirmgitterröhre und ein weiterer Abstimmkreis A. Mit diesem ist der sog. 1. Detektor, also eine Audionröhre verbunden. Hierfür wird fast stets eine indirekt geheizte Doppelgitterröhre benutzt, mit der gleichzeitig auch dauernd Schwingungen (durch fest eingestellte Rückkopplung) erzeugt werden können, ohne daß die Audionwirkung für die ankommenden Senderwellen gestört wird. Um diese sog. Hilfsschwingungen zu erzeugen und einstellen zu können, ist mit der Doppelgitterröhre noch ein weiterer Abstimmkreis, der Überlagerungskreis Ü verbunden, wie aus dieser Skizze ersichtlich wird.

Im Superhet finden sich eine ganze Menge von Abstimmkreisen, entweder als normale Kreise (A) oder als sogenannter Überlagerer (Ü), ein Abstimmkreis besonderer Schaltung, oder als sogenanntes Bandfilter (BF), das dadurch entsteht, daß zwei normale Abstimmkreise in bestimmter Weise zu einer Einheit verbunden werden.



Diese Kugel soll einen Abstimmkreis versinnbildlichen. Aus was so ein Abstimmkreis im einzelnen besteht, interessiert uns hier nicht. Wichtig ist nur, daß der Abstimmkreis, wenn er auf eine bestimmte Welle eingestellt ist, nur diese Welle in großer Stärke durchläßt.

Diese Kugel soll einen Abstimmkreis versinnbildlichen. Aus was so ein Abstimmkreis im einzelnen besteht, interessiert uns hier nicht. Wichtig ist nur, daß der Abstimmkreis, wenn er auf eine bestimmte Welle eingestellt ist, nur diese Welle in großer Stärke durchläßt.

Einfache Bedienung bei sehr hoher Trennschärfe ist die Folge.

Die Wirkungsweise des bisher besprochenen Schaltungsteiles ist nun folgende: Eine Senderwelle von z. B. 200 m Länge = 1500 kHz Frequenz wird durch entsprechende Abstimmung des ersten und zweiten Abstimmkreises durch dieselben herausgesiebt und an das Gitter des 1. Detektors (Doppelgitterröhre) geführt. Der Überlagerer- oder Oszillatorkreis Ü, der ebenfalls mit dieser Audionröhre verbunden ist, wird nun beispielsweise so eingestellt, daß er zusammen mit der Doppelgitterröhre eine Wellenlänge von 150 m = 2000 kHz erzeugt. In der Röhre treffen demnach die Senderschwingungen von 1500 kHz und

die Oszillatorschwingungen von 2000 kHz aufeinander, wobei sich eine neue, sog. Schwebungsfrequenz von der Differenz zwischen den beiden ursprünglichen Schwingungszahlen bildet, also  $2000 - 1500 = 500$  kHz. Diese Frequenz entspricht einer Wellenlänge von 600 m, die genau die gleiche Musik oder Sprache trägt, wie die ursprüngliche Senderwelle von 200 m Länge, und die Zwischenfrequenzwelle heißt.

Zurück zur Abbildung.

Hinter dem 1. Audion befindet sich ein

Bandfilter

B-F, das ein für allemal genau auf 600 m eingestellt ist und eine Durchlaßbreite von 9 kHz besitzt, also die hohen Töne der neu entstandenen

Welle von 600 m (500 kHz) nicht beschneidet. Hinter ihm folgt eine weitere Exponential-

röhre, welche die im 1. Detektor entstandene Zwischenfrequenz von 500 kHz (600 m) weiter verstärkt. Dahinter folgt wiederum ein Bandfilter B-F oder ein einfacher Hochfrequenztransformator mit scharfer Abstimmung u. eine meist als Anodengleichrichter geschaltete Schirmgitterröhre (2. Detektor). Diese zieht in der üblichen Weise Sprache und Musik aus der Zwischenfrequenzwelle in Form von entsprechenden Wechselströmen heraus, die in einer Kraftpentode oder anderen Endstufe verstärkt und dann endlich dem Lautsprecher zugeführt werden.

Einfache Bedienung bei sehr hoher Trennschärfe ist die Folge.

In einem üblichen, nicht nach dem Superhet-Prinzip arbeitenden Empfänger stellen wir beim Abstimmen den Empfänger auf die gewünschte Senderwelle ein. In einem Superhet dagegen formen wir jede Senderwelle so um, daß sie zu dem Empfänger paßt, indem wir eben die einfallende Senderwelle durch entsprechende Überlagerung mit einer anderen, örtlich erzeugten Welle stets in dieselbe Zwischenwelle umwandeln, auf die der Empfänger fest eingestellt ist. Man kann

also den für die Verstärkung der sog. Zwischenfrequenz dienenden Verstärkerteil ein für allemal für diese Frequenz bauen, auf Höchstleistung treiben, leicht mehrere Abstimmkreise oder Bandfilter verwenden ohne große Kosten und ohne daß die Bedienung dieses Hoch- bzw. Zwischenfrequenzteiles nötig wäre.

Die vielen Kreise gewährleisten aber hohe Trennschärfe und darauf kommt es an. Selbstverständlich ist bei diesem „König der Empfänger“ die Anwendung aller Schikanen, wie automatische Fadingregelung, Tonblende usw., vorgesehen.

### Die Wahl der günstigsten Zwischenfrequenzwelle ist sehr wichtig.

Wir hörten soeben, daß durch entsprechende Einstellung der im Gerät selbst erzeugten Welle dafür gesorgt wird, daß die entstehende dritte Welle (Zwischenfrequenzwelle) immer genau dieselbe ist, unabhängig davon, welche Sendewelle wir durch Abstimmung der beiden Kreise A-K aus der Antenne holen. Die Fabrikanten des Empfängers sind also frei in der Wahl der Zwischenfrequenzwelle, für die sie den Empfänger dann in der Fabrik bereits ein für allemal einstellen.

Es entsteht die Frage, welches die günstigste Zwischenfrequenzwelle ist. Beträgt die Senderfrequenz z. B. 1000 kHz (300 m) und die Hilfsfrequenz 1100 kHz (273 m), so entsteht nach den obigen Ausführungen eine Zwischenfrequenz von 100 kHz (3000 m), denn die Differenz zwischen 1000 und 1100 beträgt 100. Ein sehr starker unerwünschter Sender mit 1200 kHz (250 m) kann aber ebenfalls eine Zwischenfrequenz von 100 kHz hervorrufen und den gewünschten Sender dadurch empfindlich stören, da die Differenz zwischen 1200 und 1100 (Hilfsfrequenz) ja auch wieder 100 ist. Diese Schwierigkeit trat besonders bei den alten Superhets auf, weil deren erste Röhre auch zugleich das erste Audion war und zwischen Antenne und dieser Röhre nur ein einziger Abstimmkreis lag. Heute sieht man zwischen der Antenne und dem ersten Audion meist noch eine Vorröhre (Schirmgitter) mit einem Abstimmkreis oder gar Bandfilter vor, so daß zwischen Antenne und Audiongitter mindestens zwei Abstimmkreise liegen. Das trifft auch für die Wenig-Röhren-Superhets zu, die keine Hochfrequenzstufe zwischen der Antenne und dem ersten Audion besitzen. Sie enthalten nämlich bestimmt einen Bandfilter anstatt einer einfachen HF-Stufe.

Je höher die Zwischenfrequenz, desto weniger ist die oben erklärte Störung zu befürchten. Man kann die Zwischenfrequenz jedoch nicht beliebig groß machen, weil sonst andere Schwierigkeiten auftauchen. Über 500 kHz (600 m) Zwischenfrequenz wird man wohl nie gehen. Beträgt die gewünschte Senderfrequenz wieder 1000 kHz (300 m) und die Zwischenfrequenz 500 kHz, so muß die Hilfsfrequenz 1500 kHz (200 m) groß sein. Ein unerwünschter Sender müßte nun schon eine Frequenz von 2000 kHz (150 m) besitzen, um

Auf der Seite: Die Tagesfrage behandeln wir demnächst, gleich populär: Kurze Wellen, wozu man sie braucht und was man dazu braucht - Was will das Bandfilter und was kann es?  
- Abstimmungsanzeiger und Krachtötter.

ebenfalls eine Zwischenfrequenz von 500 kHz zu erzeugen (2000 minus 1500 = 500). Bei einem so großen Frequenzabstand ist aber keine Störung mehr zu befürchten.

Es gibt noch eine andere, sehr interessante Tatsache, die der Konstrukteur eines Supers berücksichtigen muß. Sehen wir einmal die folgende Tabelle an:

Frequenz zweier benachbarter Sender	Überlagererfrequenz für den gewünschten Sender	Sich ergebende Zwischenfrequenz
1000 kHz = 300 m 1010 kHz = 297 m	1100 kHz = 273 m	100 kHz = 3000 m 90 kHz = 3333 m
Frequenzdifferenz = 1%		Frequenzdifferenz = 10%

Ein gewünschter Sender von 1000 kHz erzeugt mit einer Hilfsfrequenz von 1100 kHz eine Zwischenfrequenz von 100 kHz. Ein starker, sehr benachbarter Sender mit nur 10 kHz Frequenzabstand, also 1010 kHz, vermischt sich ebenfalls mit dieser Hilfsfrequenz von 1100 kHz und erzeugt dabei eine Zwischenfrequenz von 90 kHz, während die Abstimmkreise und Bandfilter des Zwischenfrequenz-Teiles natürlich auf 100 kHz eingestellt sind. Die 10 kHz Frequenzabstand machen nur 1 Prozent von der gewünschten Senderfrequenz (1000 kHz) aus, aber 10 Prozent von der gewünschten Zwischenfrequenz. Durch die Umformung der Senderwellen in Zwischenfrequenzen ist also der Frequenzabstand zwischen dem gewünschten und störenden Sender von 1 Prozent auf 10 Prozent angestiegen, das bedeutet nichts anderes als eine enorme Steigerung der Trennschärfe.

Falls wir dasselbe Beispiel mit den oben gegebenen Zahlen für 500 kHz Zwischenfrequenz durchrechnen, so sehen wir, daß der Frequenzabstand nur von 1 Prozent auf 2 Prozent ansteigt. Die zusätzliche Abstimmbarkeit durch die Tronsponierung (Wellenverwandlung) wird also um so größer, je niedriger wir die Zwischenfrequenz wählen. Anfangs haben wir aber gesehen, daß ein unter gewissen Umständen störender Sender um so leichter auszuschalten ist, je höher die Zwischenfrequenz gewählt wurde. Deshalb muß der Konstrukteur den Super der endlich benutzten Zwischenfrequenz anpassen. Bei niedriger Zwischenfrequenzwelle muß vor dem ersten Audion eine HF-Vorstufe oder ein Bandfilter vorhanden sein, um die bei solchen Zwischenfrequenzwellen leichter auftretenden Störungen durch Überlagerung mit anderen Senderwellen auszuschließen. Umgekehrt ist es bei einer hohen Zwischenfrequenz, z. B. 500 kHz. Es müssen dann ausgezeichnete Bandfilter im Zwischenfrequenzteil dafür sorgen, daß die von einem guten Super geforderte hohe Abstimmbarkeit vorhanden ist, da höhere Zwischenfrequenzwellen die Steigerung der Trennschärfe aus dem Überlagerungsprinzip nicht in dem erwünschten Maße zeigen.

E. Wrona.

## Bedenken gegen Störschutzmittel sind unbegründet

Zweierlei wird gegen Störschutzmittel von Laien eingewendet, erstens die Befürchtung, daß durch die Entstörung die Leistung der betreffenden Geräte (z. B. Motoren, Heilgeräte usw.) vermindert werde, zweitens, daß der Störschutz für das Gerät und für den Menschen gefährlich sei. Beide Einwendungen sind unberechtigt, die tatsächliche Lage ist folgende:

Die Leistung wird durchaus nicht beeinflusst; das ist auch ganz verständlich, denn meistens bestehen die Störschutzmittel nur aus Kondensatoren. Diese Kondensatoren vernichten lediglich die hochfrequenten Störströme, für den niederfrequenten Netzstrom dagegen sind sie gewissermaßen „Luft“, d. h. sie wirken praktisch nicht im geringsten auf ihn ein. Auch in solchen hartnäckigen Fällen, wo Drosselspulen in die Leitung eingebaut werden müssen, tritt praktisch keine Leistungsverminderung ein, sofern man bei Geräten mit hohem Stromverbrauch, in deren Leitungen also die Stromstärke erheblich ist, die Drosseln nur genügend groß wählt.

Der mitunter zu hörende Einwand, daß in Hochfrequenzheilgeräten nach Einbau eines Störschutzes die heilsame Wirkung nachgelassen habe, beruht auf Einbildungen, wie genaue Prüfungen erwiesen haben. Allerdings dürfen die verwendeten Kondensatoren nicht fehlerhaft sein.

Und nun zur Frage der Gefährlichkeit. Da durch Störschutzmittel keinerlei Spannungen erzeugt werden, und da auch keine Spannungen irgendwie nach außen (an das Gehäuse) geleitet werden, kann die Gefährlichkeit eines entstornten Gerätes nicht größer sein als die eines andern. Im Gegenteil, in den meisten Fällen wird durch die Entstörung die Gefährlichkeit verringert, denn die Kondensatoren sind fähig, plötzliche Überspannungsstöße aufzunehmen und außerdem bei zu hohen Überspannungen als Sicherungen zu wirken und durch Kurzschluß diese Spannungen vom Gerät fernzuhalten. — Allerdings kann eine Entstörung dadurch gefährlich werden, daß sie ganz unsachgemäß ausgeführt wird, aber das ist ausgeschlossen, sobald man diese Arbeit einem Fachmann überläßt oder sie bei Benutzung von guten Teilen sorgfältig an Hand einer Beschreibung selbst vornimmt. H. Nagorsen.

## Die Stärke von Störungen kann jetzt gemessen werden!

Welche Bedeutung hat das, bringt das Vorteile? — Ja, denn wirtschaftliche, rationelle Störfreiung wird möglich. Man mißt also die „Antennenleistung“ eines Störers, der sich ja wie ein kleiner Sender benimmt — nur mit dem Unterschied, daß er auf allen Wellen zugleich sendet. Unter „Antennenleistung“ wollen wir die Energie verstehen, die der Störer an die mit ihm verbundenen Leiter abgibt (z. B. Lichtnetz, Gehäuse). Eine einfache Messung zeigt uns auch, wie groß die Energie eines Störers sein darf, ohne den Rundfunkempfang zu beeinträchtigen. Durch diese beiden Werte ist bereits bestimmt, welche Größe und welche Schaltung für die Endstörung in Frage kommen. Außerdem läßt sich im Streitfalle bestimmen, wieweit der Störer entstoren muß, um den Hörer zu befriedigen, und damit kann ja der casus belli aus der Welt geschafft werden.

Seit einigen Monaten arbeitet Siemens & Halske mit einer neuartigen Apparatur an der Messung von Rundfunkstörungen. Hier sollen das Meßgerät beschrieben und noch einige Ergebnisse andeutungsweise erwähnt werden. Bei der Konstruktion der Meßbank hat man den Aufbau eines Rundfunkempfängers zugrundegelegt: Hochfrequenz - Audion - Niederfrequenz. Am Eingang wird die direkt aus dem Störer eingeleitete Störfrequenz einer „Suchfrequenz“ überlagert, die man in einem Oszillator erzeugt, und deren Amplitude (Schwingweite) groß ist gegenüber der Amplitude der Störung. Nach Durchlaufen eines vierstufigen Widerstandsverstärkers wird die Suchfrequenz wieder abgestreift — genau wie im Empfänger die (modulierte) Trägerwelle — und die Störungen gelangen in ein sehr scharfes Filter, das einzelne Frequenzbänder der ankommenden Störungen herauserschneidet. Der Betrag der auf dem Frequenzband befindlichen Störungen wird noch niederfrequent verstärkt und am Ausgang gemessen, oder im Lautsprecher wiedergegeben. (Die Messung geschieht mittels eines Spitzenanzeigers.)

# Die Schaltung

## Neuartige Kraftverstärkung

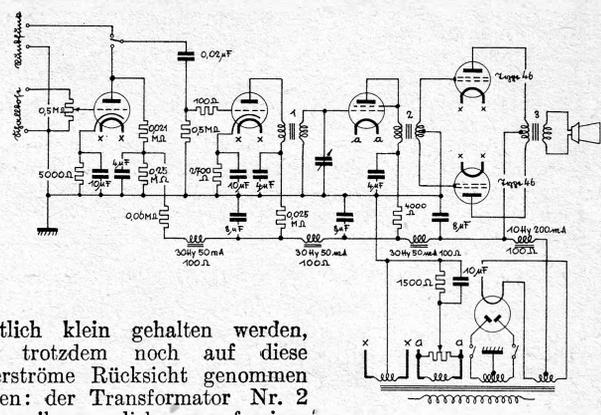
mit dreifachem Wirkungsgrad

Spezialröhren sind nötig.

Das Schaltbild zeigt einen neuen amerikanischen Kraftverstärker für ungefähr 20 Watt Ausgangsleistung, bei dem die beiden Endröhren zusammen lediglich 6,2 Dollar kosten, während sich der Röhrenpreis für eine Endstufe normaler Art bei gleicher Leistung auf 45.- Dollar beläuft. Das ist eine beachtliche Differenz. Der hier gezeigte Verstärker braucht überdies bei leiser Wiedergabe nur 50, bei voller Lautstärke 95 Watt, während ein Verstärker mit der bisher üblichen Schaltung bei gleicher Leistungsabgabe — unabhängig von der jeweiligen Lautstärke — rund 250 Watt benötigt.

Wie man sieht, arbeitet die hier gezeigte Endstufe mit einer Gittervorspannung von null Volt. Damit trotz fehlender negativer Vorspannung keine allzu großen Gitterströme auftreten, sind die Endröhren statt mit einem, mit zwei räumlich hintereinander liegenden Gittern ausgerüstet, die beide parallel geschaltet werden. Interessant ist, daß die Niederfrequenzstufe, die die Endstufe steuert, mit der gleichen Röhrentype bestückt wird wie die Endstufe selbst. Dadurch, daß in der Niederfrequenzstufe das eine der beiden Gitter nicht mit dem anderen Gitter, sondern mit der Anode verbunden ist, kann die Röhre hier wie jede normale Eingitter-Niederfrequenzröhre arbeiten.

Obwohl die Gitterströme durch Anwendung der zwei Gitter hier



künstlich klein gehalten werden, muß trotzdem noch auf diese Gitterströme Rücksicht genommen werden: der Transformator Nr. 2 darf — ihnen zuliebe — auf seiner Sekundärseite nur wenig Widerstand aufweisen. Deshalb wird hier nicht hinauf-, sondern hinuntertransformiert. (Übersetzungsverhältnis der Primärwicklung zur halben Sekundärwicklung etwa 2:1.)

Interessant ist an dem Verstärker außerdem noch, daß für Rundfunkempfang die erste Stufe außer Wirkung gesetzt ist. Sie wird lediglich für Schallplattenwiedergabe gebraucht. Außerordentlich reichlich sind die Siebmittel bemessen.

F. B.

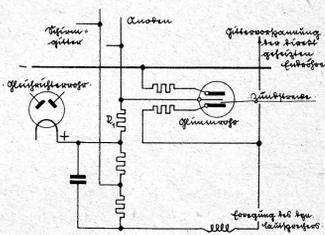
### Das Neueste: Der Abstimmungsanzeiger

Der Abstimmungsanzeiger besteht häufig in einem Meßinstrument, das durch Ausschlagsänderung jeden stärkeren Sender, der beim Durchdrehen des Abstimmknopfes empfangen wird, anzeigt.

Die nebenstehende Schaltung zeigt einen Abstimmungsanzeiger, der eleganterweise mit einer Glühlampe arbeitet. Die Glühlampe enthält drei Elektroden. Zwischen unterer und mittlerer Elektrode liegt die „Zündstrecke“, zwischen mittlerer und oberer Elektrode die eigentliche Glimmstrecke, die das Anzeigen der Sender besorgt. Die mittlere Elektrode hat über den Widerstand  $R_1$  Verbindung mit der Plusleitung des Netzteiles. Dieser Widerstand  $R_1$  wird von dem Anodenstrom der — zum Zwecke des automatischen Lautstärkeausgleichs — geregelten Röhre durchflossen. Vor die beiden anderen Elektroden sind Schutzwiderstände geschaltet. (Solche Schutzwiderstände sind für jede Glühlampe notwendig.)

Bei Abstimmung auf einen stärkeren Sender wird die Gittervorspannung der geregelten Röhren durch den automatischen Lautstärkeausgleich erhöht. Dadurch sinkt deren Anodenstrom. Der Spannungsabfall in dem Widerstand  $R_1$  wird folglich kleiner. Kleinerer Spannungs-

abfall in  $R_1$  bedeutet, daß die mittlere Elektrode der Glühlampe stärker positiv wird. Da die obere Elektrode an die Minusleitung angeschlossen ist, vergrößert sich somit die Spannung zwischen mittlerer und oberer Elektrode. Infolgedessen kommt ein Glimmen zustande, das anzeigt, daß das Gerät in der augenblicklichen Einstellung eine Sendewelle aufnimmt.



Die Zündelektrode (in der Schaltung am weitesten unten) ist mit der Leitung verbunden, die die Gittervorspannung der Endröhren führt. Diese Leitung ist demnach stärker negativ wie die sogenannte allgemeine Minusleitung. Daher kommt das Glimmen zwischen unterer und mittlerer Elektrode bedeutend leichter zustande wie zwischen mittlerer und oberer Elektrode. Das Vorhandensein eines Glimmens zwischen den beiden unteren Elektroden garantiert, daß — bei Abstimmung auf einen Sender — das Glimmen in der oberen Glimmstrecke mit Sicherheit auch dann eintritt, wenn dieser Sender nicht allzu stark ist.

F. B.

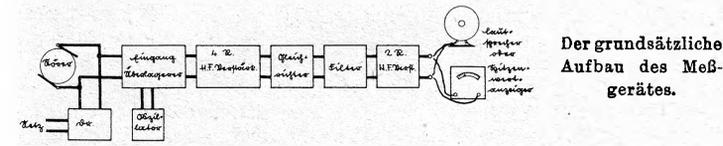
Nun zu den Meßergebnissen. In dem untenstehenden Diagramm — in logarithmischem Maßstab — sehen wir die Grenzen der erlaubten Störungen fett, die der tatsächlichen Störungen für die zwei haupt-

### Wiederherstellung unansehnlich gewordener Frontplatten

Alte Frontplatten, die unansehnlich geworden sind, können nach der hier beschriebenen Methode in einfacher und billiger Weise so nett wiederhergestellt werden, daß sie selbst beim Bau sehr guter Geräte wieder benutzt werden können. Man kauft sich dünnen Pertinaxkarton, wie er zum Bau von Lautsprechern verwendet wird, und schneidet daraus eine Scheibe in Größe der auszubessernden Platte. Mit Hilfe einer Anzahl kleiner Metallschrauben wird die Scheibe auf der Platte befestigt. Weitere Befestigung ergibt sich später durch die in die Platte eingesetzten Anschlußbuchsen und Schrauben.

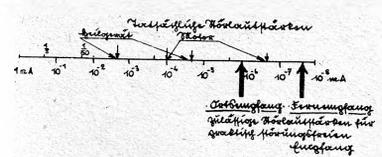
Bei der Bohrung einer derartig instandgesetzten Schaltplatte muß allerdings darauf geachtet werden, daß die neuen Bohrlöcher sich entweder mit den alten decken oder von diesen einigen Abstand haben. Diese Bedingung zu erfüllen wird nicht schwer fallen, um so weniger, als die Ersparnismöglichkeit (der Pertinaxkarton ist etwa zehnfach so billig wie eine neue Frontplatte gleicher Größe) großen Anreiz bietet.

H. Boucke.



Der grundsätzliche Aufbau des Meßgerätes.

sächlichsten Störer, Motoren und Heilgeräte, mager aufgetragen. Die Werte der Störströme sind aufgetragen in Milliampères (wobei  $10^{-2}$  Milliampère soviel heißt wie  $\frac{1}{10 \cdot 10}$  Milliampère und  $10^{-3}$  Milliampère:  $\frac{1}{10 \cdot 10 \cdot 10}$  Milliampère usw.). Die angegebenen Stärken gelten für etwa 100 bis 1000 kHz. und erleiden bis 1500 kHz. bereits einen nennenswerten Abfall. Die eingetragenen dicken Striche gelten natürlich dafür, daß Empfänger und Störer sich sehr nahe befinden, oder gar leitend miteinander verbunden sind, also für Fälle „idealer“ Störung.



Die tatsächlichen Störlautstärken der wichtigsten Störer (Heilgerät und Elektromotor) sowie die noch zulässige Störlautstärke für befriedigenden Empfang sind in dieser Skizze einander gegenübergestellt.

Es ist jetzt vor allem zu hoffen, daß bereits die Fabriken, in denen rundfunkstörende Geräte erzeugt werden, durch Messung ihrer Produktion vor dem Verlassen der Fabrik nur durchaus rundfunkstörfreie Ware liefern, oder zumindest einen für das von ihnen fabrizierte elektrische Gebrauchsgerät auf Grund von Messungen sicher wirksamen, angepaßten Störschutz bezeichnen oder gar herstellen.

F. Str.

### Rundfunk aus der Steckdose

Zu diesem in Nr. 7 der Funkschau, Seite 53, gebrachten Artikel muß, um Mißverständnisse zu vermeiden, noch ergänzend bemerkt werden, daß Drahtfunk zwar nur dort möglich ist, wo ein Anschluß ans allgemeine Fernsprechnetz vorhanden ist, daß ein solcher Anschluß zum Zwecke der Rundfunkübertragung von der Reichspost aber gegen verhältnismäßig geringe Kosten überall angebracht wird, wo sich das technisch-wirtschaftlich im Hinblick auf die Zahl der erfaßbaren Anschlußstellen und die Länge der erforderlichen Verbindungsleitung ermöglichen läßt. Die zuständigen Postämter vermitteln nähere Auskünfte. —

# DER FUNKSCHAU

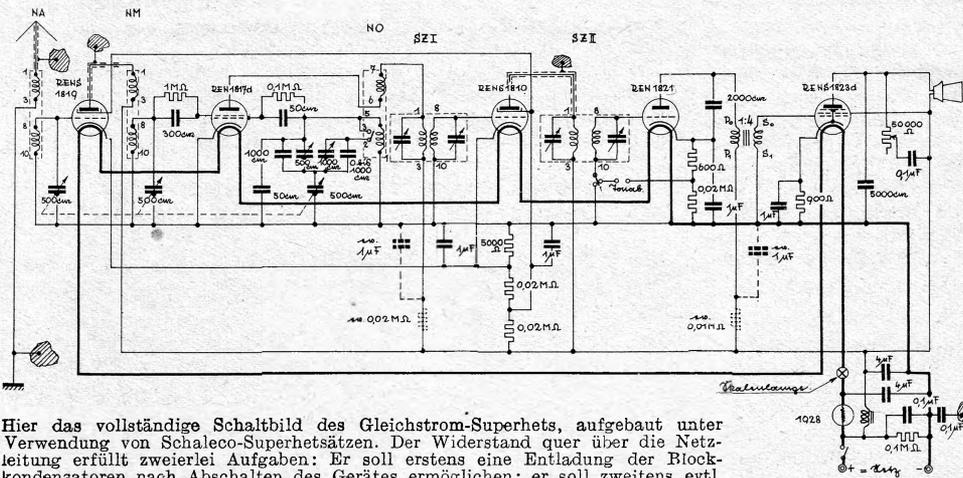
## 2. DIE GLEICHSTROM-AUSFÜHRUNG

*Einstufigkeit, Oszillator, Oszillatorkreis, Tonblende, Oszillator auf Feldergeräten und automatische Drossel.*

Diesmal haben wir Schalecoteile benutzt, während der Wechselstromsuper mit Aketeilen ausgerüstet ist. Schaleco und Ake — beide Fabrikate zeigen bei einem Vergleich Vorteile und Nachteile, die wir eingehend gegeneinander abwägen wollen. Durch demgemäße Baubeschreibungen sollte auch dem Bastler die Möglichkeit gegeben werden, sich diesbezüglich ein selbständiges Urteil zu bilden.

Die Schalecoteile haben vor den Aketeilen vor allem den Vorteil eines geringeren Platzbedarfes auf der Montageplatte und dann den Vorteil einer für beide Wellenbereiche durch Umschaltung des Zwischenfrequenzsatzes günstigsten bemessenen Zwischenfrequenz. Sie haben aber den Aketeilen gegenüber den Nachteil, daß sich die Verbindung der einzelnen Wellenschalter lange nicht so einfach bewerkstelligen läßt und daß — infolge der zweierlei Zwischenfrequenz — auch die ZF-Trafos mit den anderen Spulensätzen gekuppelt sein müssen. Außerdem machen die für die Schalecoteile notwendigen Ausschnitte in der Montageplatte mehr Arbeit. Schließlich sind die etwas kurz geratenen Lötflächen für die Verdrahtung nicht sehr bequem. Die längere Zwischenfrequenz und ihre Umschaltung macht aber wiederum den Abgleich einfacher, auch ergibt sich eine etwas größere Verstärkung im Zwischenfrequenzteil, wodurch wir in die Lage kommen, das Audion mit Anodengleichrichtung arbeiten zu lassen.

Ein Unterschied gegenüber der Wechselstromausführung besteht auch darin, daß die Kopplung zwischen HF-Stufe und Mischrohr bei den hier verwendeten Schalecoteilen induktiv erfolgt. Das bedeutet gegenüber der Drossel-Kondensatorankopplung eine Verbilligung. Ebenso verbilligt wirkt es, daß wir hier die Drossel in der Schirmgitter-Verbindungsleitung sowie die Drossel beim Audion weglassen konnten.



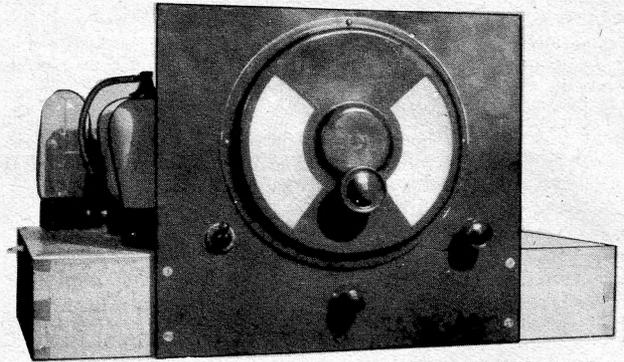
Hier das vollständige Schaltbild des Gleichstrom-Superhets, aufgebaut unter Verwendung von Schaleco-Superhetsätzen. Der Widerstand quer über die Netzleitung erfüllt zweierlei Aufgaben: Er soll erstens eine Entladung der Blockkondensatoren nach Abschalten des Gerätes ermöglichen; er soll zweitens evtl. Überspannungen im Augenblick des Ausschaltens, hervorgerufen durch die Selbstinduktion der Drossel, verhüten.

### Die Schaltung im allgemeinen.

Bei nur einem Heizstromzweig verbietet sich die Verwendung von mehr als fünf 20-Volt-Röhren. Zwei Heizstromzweige aber fressen zu viel Strom. Will man bei fünf Röhren mit HF-Vorröhre arbeiten, dann muß also auf getrennten Oszillator verzichtet werden, wie es auch hier geschah.

Wir haben es somit — genau wie beim Wechselstromsuper — mit einer Mischrohr-Schaltung zu tun. Wie dort ist die Antenne induktiv an den ersten Schwingungskreis angekoppelt, der mit einer Exponentialröhre bestückt ist. Wie dort kommt dann das Mischrohr mit Blockierungen vor beiden Gittern und darauf das Exponentialzwischenfrequenzrohr.

Die Ankopplung zwischen Audion und Endstufe wurde auch hier wieder durch einen Niederfrequenztrafo bewerkstelligt und für das Audion auch hier demgemäß eine Eingitterröhre gewählt. Die Kombination: Eingitterröhre mit Trafo stellt sich für den Bastler wesentlich billiger wie die Kombination Schirmgitteraudion mit Widerstands- oder Drosselkopplung. Versuche haben ergeben, daß das Schirmgitteraudion mit seiner Widerstandskopplung nur unbeträchtlich mehr ver-



Der Eindruck der Frontansicht ist wesentlich bestimmt durch die Widex-Volllichtskala, die, wenn auch nicht ideal, bei vertretbarem Preis doch immer noch die relativ beste für den Bastler darstellt.

stärkt wie das Eingitteraudion mit einem geeigneten Trafo. Hinter dem Audion kommt dann schließlich die Pentoden-Endstufe mit ihrer Tonblende.

### Der Heizstromzweig und die „Minusleitung“.

Der Heizstrom wird hier statt durch einen Drahtwiderstand durch eine Eisenwasserstofflampe auf seinen richtigen Wert eingestellt. Wir haben uns in der Funkschau eingehend mit der Frage „Eisenwasserstofflampe oder nicht“ beschäftigt<sup>1)</sup> und kamen damals zu dem Resultat, daß die Eisenwasserstofflampe für indirekt geheizte Röhren nur Vorteile, aber keine Nachteile mit sich bringt. Der einzige Nachteil — wenn man so will — ist der gegenüber einem Drahtwiderstand höhere Preis.

Die „Minusleitung“ liegt hier nicht, wie man das bei Bastlergeräten öfter findet, an einem Potentiometer. Sie ist vielmehr direkt mit dem Minuspol des Netzes verbunden. Es hat sich gezeigt, daß diese direkte Verbindung hier praktisch keine Erhöhung des Netzbrummens bedeutet.

In einigermaßen ruhigen Gleichstrom-Netzen kann man sogar auf eine besondere Beruhigung der Audion-Anodenspannung verzichten. Diese Beruhigung ist deshalb im Gesamtschaltbild nur gestrichelt eingetragen.

Unter Umständen, die allerdings nur recht selten zutreffen, tritt aber trotz einer besonderen Beruhigung des Audions immer noch Netzbrummen auf. Dieses wird dann bekämpft, indem wir den rechts unten im Schaltbild eingetragenen 0,1-Mikrofarad-Kondensator, der zum Chassis geht, durch 1000 cm ersetzen oder sogar völlig weglassen.

### Einzelheiten zur Mischrohrschaltung.

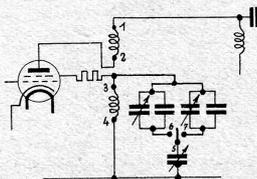
Hier an dieser Stelle der Schaltung kann der Bastler seine Kunst zeigen. Hier läßt sich durch genaue Anpassung der einzelnen Widerstands- und Kapazitätswerte an die jeweils vorhandene Doppelgitterröhre unter Umständen eine

merkliche Empfindlichkeitssteigerung erzielen. Auch ein unter Umständen auftretendes Anpfeifen der einzelnen Sender kann hier bekämpft werden. Die in dem Gesamt-Schaltbild angegebenen Werte entsprechen durchschnittlichen Verhältnissen. Am häufigsten dürfte eine Änderung an der Blockierung des Raumladegitters in Frage kommen.

<sup>1)</sup> Vergl. Funkschau Nr. 30/1931, Nr. 32/1931 und Nr. 40/1932.

### Berichtigung zum Wechselstrom-Superhet

In Nr. 7 der Funkschau, Seite 55, war eine schematische Skizze abgebildet, die die Umschaltung des Oszillators, wie sie Ake neuerdings liefert, zeigt. Nachträglich teilt uns die Firma mit, daß die Umschaltung nach nebenstehender Skizze erfolgt. Die vier in einer Reihe stehenden Kondensatoren haben bei unserem Versuchsgerät folgende Größe: Drehkondensatoren je 1000 cm, Festkondensatoren je 5000 cm. Letztere Werte können in weiten Grenzen schwanken. Der günstigste Wert muß ausprobiert werden.



# SUPERHET

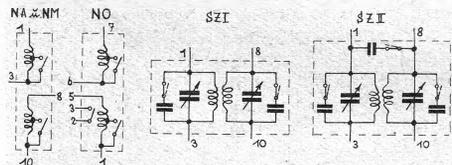
Während sich die im Haupt-Schaltbild angegebenen Werte im allgemeinen als günstigst erwiesen, konnten wir bei einer der probeweise eingesetzten Doppelgitterröhren mit einem einfachen Widerstand von 0,01 Megohm vor dem Raumladegitter noch mehr herausholen. Mitunter lohnt es sich auch, die Anodenspannung der Doppelgitterröhre etwas herabzusetzen, wie das im Gesamt-Schaltbild gestrichelt angedeutet ist.

## Die Innenschaltung der Schalecosätze.

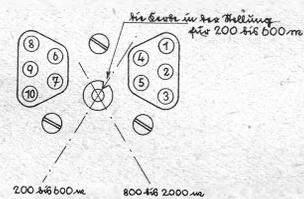
Im Gesamt-Schaltbild ist von diesen Sätzen nur das gezeichnet, was zur Ausführung und zum Verständnis der Schaltung unbedingt notwendig ist. Von den Schaltern, die sich im Innern der Büchsen befinden, wurde somit nur der im Oszillatorspulensatz zwischen den Lötflächen Nr. 2 und 3 vorhandene eingetragen. Eine Skizze zeigt nun in Ergänzung des Gesamt-Schaltbildes die Einzelheiten der Spulensätze.

Wir erkennen, daß die Umschaltung von Langwellen auf Rundfunkwellen in den HF-Trafos sowie im Oszillatorspulensatz durch Kurzschließen der Langwellenspulenteile geschieht. Der Schalter zwischen 2 und 3 des Oszillatorspulensatzes ist für Langwellen offen, für Rundfunkwellen geschlossen.

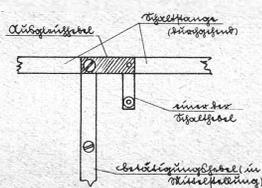
Bei den Zwischenfrequenz-Transformatoren wird für Langwellen eine Parallelkapazität zugefügt, die die Wellenlänge der Zwischenfrequenz für den Langwellenbereich vergrößert. Außerdem wird beim zweiten Zwischenfrequenztrafo für Langwellen eine zusätzliche kapazitive Kopplung der beiden Schwingungskreise eingeschaltet.



Die Innenschaltung der Schaleco-Sätze. Die sämtlichen Schalter sind so gezeichnet, wie sie für Langwelleneingang stehen (also alle Schalter von NA und NO offen, alle Schalter von SZ I und SZ II geschlossen).



Klemmenbezeichnung an den Schaleco-Spulensätzen (Ansicht von unten).



Eine Detailskizze zum Wellenschalter. Damit kein Irrtum entsteht: Es sind 4 Hebel, die hier zu sehen sind.

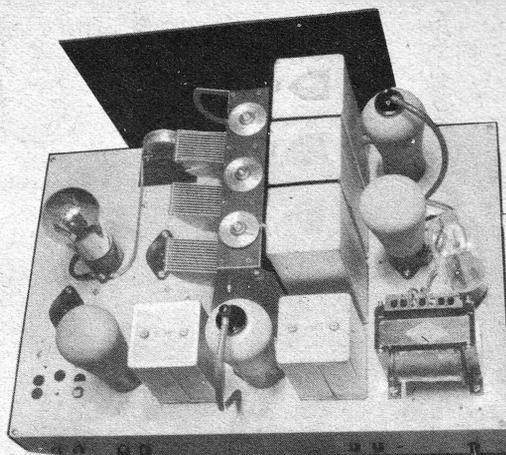
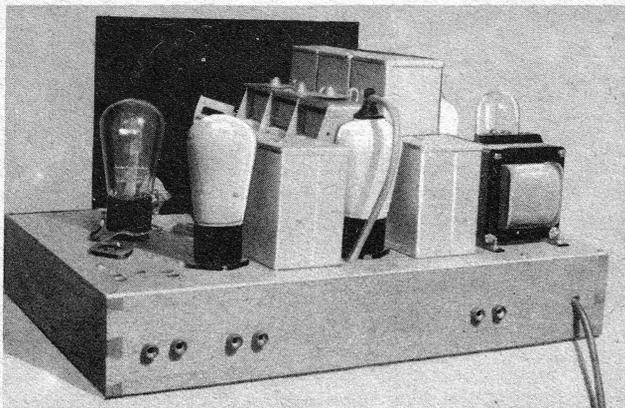
## Die Lautstärkeregelung

geschieht — genau wie beim Wechselstromsuper — durch Änderung der Gittervorspannung von Vorröhre und ZF-Röhre. Wie dort, wird diese Vorspannung durch einen Regelwiderstand bewirkt, der mit einer Seite und mit dem Regelarm am Minus, mit der anderen Seite an dem Schirmgitter-Spannungsteiler liegt. Den beim Wechselstromsuper vorhandenen Festwiderstand, der das Unterschreiten einer Widerstandsmindestgrenze verhindern sollte, haben wir hier weggelassen, weil er bei ganz schwachen Sendern hier auch mit 100 Ohm noch zu hoch liegt, andererseits der Regelwiderstand selbst bei Verwendung eines 100-Ohm-Festwiderstandes meist nicht bis auf Null Ohm hinuntergeregelt werden kann.

## Der prinzipielle Aufbau.

Genau wie bei der Wechselstrom-Ausführung nehmen wir hier wieder einen Holzrahmen her, der gleichzeitig die Buchsenleiste, den Träger der Montageplatte und die Befestigungsmöglichkeit für die Frontplatte abgibt. Dieser Rahmen kann eventuell ohne Schwierigkeit aus vier Bretchen zusammengenagelt werden. Wer einen genau arbeitenden Schreiner an der Hand hat, der kann sich den Rahmen auch zusammenzinken lassen. Das hält wesentlich besser.

Auf den Rahmen kommt eine ebene Aluminium- oder Zinkplatte. Wenn der Rahmen genügende Stabilität aufweist, was bei richtiger



Rechts vorne die Drossel, links daneben in einer Reihe vom Vordergrund nach der Frontplatte zu: Erstes Bandfilter, Oszillator, zweiter HF-Abstimmkreis, erster HF-Abstimmkreis. Zwischen erstem und zweitem Bandfilter die Zwischenfrequenzröhre, noch weiter links das zweite Audion. Die freien Röhrensockel und die vorgebohrten Löcher dienen zur Erweiterung auf Fadingausgleich und automatischen Krachtöter. Rechts auf diesem Bild ragt der Wellenumschalthebel heraus.

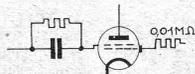
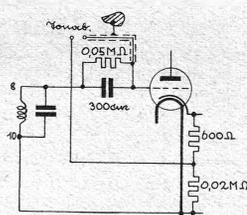
Herstellung unbedingt zutrifft, dann zieht er die Platte beim Aufschrauben schön eben, wenn sie vielleicht vorher etwas windschief war. Das ist sehr wesentlich, weil wir uns so die Arbeit des Plattenausrichtens ersparen können.

Die hier benutzten Schaleco-Spulensätze haben verhältnismäßig kleine Grundflächen und dafür größere Höhen. Daraus folgt, daß sie

auf der Montageplatte relativ wenig Platz brauchen. Das macht es möglich, den Gleichstromsuper mit sehr geringen Ausmaßen aufzubauen. Wenn trotzdem die gleichen Chassis-Abmessungen hergenommen wurden, wie sie für den Wechselstromsuper benötigt werden, so geschah das lediglich deshalb, weil die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden sollte, den Gleichstromsuper auf eine

zweite Zwischenfrequenzstufe, auf getrennten Oszillator, und schließlich auf selbsttätigen Krachtöter zu erweitern.

Wir stellen — wie beim Wechselstromsuper — den Drehkondensatorsatz so, daß seine Achse senkrecht zur Frontplatte verläuft. Da die Schaleco-Spulenbüchsen schmal sind, so brauchen die drei Hochfrequenztransformatoren kaum mehr Chassistiefe, wie der Dreifach-



Oben eine Skizze, die zeigt, wie evtl. die Blockierung des einen Gitters der Modulatorröhre günstiger sein kann.

Links ist gezeigt eine Audionkombination (Gittergleichrichtung) an Stelle der ursprünglich vorgesehenen Anodengleichrichtung. Der Schalllösenschalter kann dann weggelassen. Diese Ausführung ist in den Photos zu sehen.

drehkondensator. Das ermöglicht es, den Zwischenfrequenzteil gleich anschließend an die Mischröhre aufzubauen. Dadurch ergeben sich kurze Leitungen und eine übersichtliche Leitungsführung.

Von der Antennenbuchse geht es über eine abgeschirmte Leitung bis zu dem hinter der Frontplatte liegenden Hochfrequenztrafo. Von da kommt die Hochfrequenz an die gleichfalls nahe der Frontplatte angeordnete Hochfrequenzröhre und dann über den zweiten Hochfrequenztrafo an die weiter hinten liegende Mischröhre. Mit der Mischröhre arbeitet auch der dritte Hochfrequenztrafo — der Oszillatorspulensatz — zusammen. Direkt hinter diesem steht der erste Z.F.-Trafo, an dem sich dann rechts das Z.F.-Rohr und daran wieder rechts der zweite Z.F.-Trafo anreihet; wiederum rechts davon steht schließlich das Audion, von dem es über den unter der Montageplatte liegenden NF-Trafo auf kürzestem Wege zur Endröhre geht. Als NF-Trafo ist übrigens das neue 4.50-RM.-Modell von Ehrl verwandt, das sich in folge gleicher Abmessungen gegen einen Ehrl-Trafo mit Spezialkern bzw. eventuell auch gegen einen Ehrl-Gegentakt-Trafo austauschen läßt.

## Wellenschalter und Schaltgestänge.

Die Wellenbereichumschalter sind von Schaleco so eingebaut, daß die Achsen senkrecht zur Montageplatte stehen und nach unten aus der Montageplatte heraussehen. Dadurch ist es leider nicht möglich, die Verbindungen der Schalterachsen durch einfache Kuppelungen herzustellen. Wir brauchen vielmehr ein Schaltgestänge, das über einen

gesondert gelagerten Betätigungshebel angetrieben werden muß. Dieser Betätigungshebel ist deshalb notwendig, weil die Umschalterachsen in den Spulenbüchsen nicht besonders fest gelagert sind. Der Betätigungshebel beschreibt, wie eine Skizze zeigt, mit seinem Ende einen andern Kreisbogen wie die einzelnen Hebel, die auf den Wellenschalterachsen sitzen. Damit sich die ganze Geschichte nicht klemmt, muß dafür Sorge getragen werden, daß hier ein Ausgleich möglich ist. In diesem Sinn bauen wir zwischen Betätigungshebel und Schaltgestänge einen kleinen Ausgleichhebel ein (vgl. auch Blaupause).

Als Markierung tragen die Wellenschalterachsen auf einer Seite eine schwache Kerbe, die mit roter Farbe ausgefüllt ist bzw. angestrichen ist. Nach dieser Kerbe muß man sich beim Anschrauben der Schaltarme des Gestänges richten. Sämtliche Kerben müssen miteinander in Übereinstimmung sein. Eine Skizze zeigt, wie die Kerbe für Rundfunk- bzw. Langwellenbereich stehen muß. Es ist wichtig, daß man auf diese Kerben genau achtet, bevor die Schalthebel festgeschraubt werden, da sonst ein Funktionieren des Gerätes durch nicht übereinstimmende Schalterstellungen verhindert werden kann. Die exakte Kerbenstellung läßt sich beim Verdrehen der Schalterachsen auch fühlen, da die Schalter in den Kontaktstellen etwas einschnappen. Ein Anschlag jedoch ist nicht vorhanden. Die Schalterachse kann also trotz der Rasten ganz herumgedreht werden.

Der besonders vorsichtige Bastler wird die richtige Schalterstellung an Hand der Kontakte selbst nachprüfen wollen. Das ist möglich, indem man den Trafoboden so hält, daß das Licht in die für die Schalterachse vorgesehene Öffnung hineinfällt. Man erkennt dann, wie die Achse eine mit Bohrlöchern und Kontaktbohrnieten versehene Scheibe trägt. Außerdem sieht man Federn, die in die Kontaktbahn eingreifen.

Schaleco bringt übrigens ein komplettes Schaltgestänge heraus, das jedoch für unsere Gesamtanordnung nicht zu brauchen ist, da in unserem Gerät nicht alle Spulenbüchsen in einer Reihe stehen. Immerhin läßt sich das Originalschaltgestänge zum Teil verwenden. Doch können wir ein solches Schaltgestänge auch sehr leicht selbst herstellen. Da die Schalterbewegung keinen großen Widerstand entgegengesetzt, genügt für die Schalthebel sowie für die Schaltstange 1 mm starkes Blech.

(Schluß folgt)



**FUNKSCHAU - Briefkasten**

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.

**Lautstärkereglung zwischen Apparat und Lautsprecher. Ein Klangregler für Aufhellen und Verdunkeln. R. Z. Schwandorf (0939)**

Ich besitze einen einstufigen NF-Verstärker (für Drahtfunk), Röhre: RE 604, mit Lautsprecher.

Bisher habe ich die Lautstärke am Eingang reguliert, möchte aber nunmehr die Regulierung in der Lautsprecherleitung selbst vornehmen, da Lautsprecher und Verstärker räumlich getrennt aufgestellt sind. Die Regelung soll möglichst verzerrungsfrei, die Lautstärke in weiten Grenzen regelbar sein.

Welche Anordnung empfehlen Sie mir? Ist Kombination mit Klangfärber (Tonregler) möglich?

Antwort: Die gewünschte Regelung erhalten Sie ganz einfach dadurch, daß Sie einen Lautstärkereglung, wie er für solche Zwecke in einschlägigen Fachgeschäften erhältlich ist, zwischen Lautsprecher und Gerät schalten. Diese Regelung arbeitet ohne jede Verzerrung und gestattet auch gleichzeitig — was Sie ja wünschen — eine weitgehende Änderung der Lautstärke.

Einen Klangfärber zwischen Lautsprecher und Verstärker anzubringen, ist möglich. Vergleichen Sie den Artikel „Ein Klangfärber zum Selbstbau“ in Nr. 46 unserer Funkschau 1932. Sie finden dort alle näheren Angaben für den Selbstbau eines solchen Tonreglers. Dieser gestattet sowohl eine Hervorhebung der hohen, als auch eine Hervorhebung der tiefen Töne.

**Ist Fading unvermeidlich. R. D. Köln (0936)**

Wie kommt es, daß so viele auswärtige Sender fast ohne Fading aufgenommen werden können (Budapest, Wien, Prag, Bernmünster, Rom, Toulouse usw.), während manchmal ganz verschwindet (Stuttgart, Breslau, Heilsberg, Frankfurt und auch München).

Antwort: Die Frage über die Ursache des Fadings ist noch nicht restlos geklärt. Sicher kommen mehrere Ursachen in Frage. Neuerdings nimmt man z. B. an, daß die geologische Beschaffenheit des Bodens, auf dem der Sender steht, eine große Rolle spielt. Eine starke Stütze findet die Annahme darin, daß als fadingfrei bekannte Sender, z. B. Stockholm, Prag, Königswusterhausen, auf sandigem Boden stehen.

Selbstverständlich hat es nicht an Versuchen gefehlt, sowohl sender- als auch empfängerseitig, das Fading zu beseitigen. Die modernen Empfänger haben eine automatische Fadingregelung, die modernen Sender eine nahdadingfreie Antenne. Nahdading, das normalerweise im Umkreis von etwa 200 km um den Sender auftritt, ist nämlich ohne besondere Einrichtungen nicht zu vermeiden, immer aber nur zu verringern und auf größere Entfernung hinaus zu verschieben. Diese Art Fading spielt aber bei Empfängern von Sendern, die viele 100 km und mehr entfernt sind, keine Rolle mehr.

Wir haben übrigens über Fading in unserer Funkschau schon verschiedenes gebracht. Wenn Sie sich näher über die hauptsächlichsten Ansichten über

# Wie groß?

## Gesamtwiderstand bei Parallelschaltung zweier Widerstände.

Beim Probieren von Geräten fehlt oft gerade der Widerstandswert, den man eben nötig hat. In solchen Fällen ist man gezwungen, durch Reihen- oder Parallelschaltung von verschiedenen Einzelwiderständen den verlangten Wert zu kombinieren. Reihenschaltung erfordert wenig Rechenerei. Man bildet einfach die Summe. Bei Parallelschaltung hingegen ist die Ausrechnung der Widerstandswerte nicht ganz so einfach.

Beispiel:

Gegeben: 2000 Ohm parallel zu 3000 Ohm.

Gesucht: Gesamter Widerstand.

Wir rechnen so:

$$\text{Gesamtwiderstand} = \frac{\text{Produkt der Einzelwiderstände}}{\text{Summe der Einzelwiderstände}}$$

Also hier:

$$\text{Gesamtwiderstand} = \frac{2000 \times 3000}{2000 + 3000} = 1200 \text{ Ohm.}$$

Zur raschen Ermittlung dient folgende

### Tabelle.

Einzelwiderstand	Gesamtwiderstand für folgende parallel geschaltete Einzelwiderstände																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	25									
1	0,5	0,67	0,75	0,8	0,83	0,86	0,88	0,89	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,95	0,96									
2	0,67	1,0	1,2	1,33	1,43	1,5	1,56	1,6	1,64	1,67	1,71	1,75	1,78	1,8	1,82	1,85									
3	0,75	1,2	1,5	1,72	1,88	2,0	2,1	2,18	2,25	2,3	2,4	2,47	2,52	2,57	2,61	2,68									
4	0,8	1,33	1,72	2,0	2,22	2,4	2,54	2,66	2,77	2,86	3,0	3,11	3,2	3,27	3,33	3,45									
5	0,83	1,43	1,88	2,22	2,5	2,73	2,92	3,08	3,22	3,33	3,52	3,68	3,81	3,92	4,0	4,17									
6	0,86	1,5	2,0	2,4	2,73	3,0	3,23	3,42	3,6	3,75	4,0	4,2	4,36	4,5	4,62	4,84									
7	0,88	1,56	2,1	2,54	2,92	3,23	3,5	3,74	3,94	4,11	4,42	4,66	4,87	5,05	5,19	5,47									
8	0,89	1,6	2,18	2,66	3,08	3,42	3,74	4,0	3,77	4,45	4,8	5,09	5,34	5,54	5,71	6,06									
9	0,9	1,64	2,25	2,77	3,22	3,6	3,94	3,77	4,5	4,74	5,15	5,48	5,76	6,0	6,21	6,62									
10	0,91	1,67	2,3	2,86	3,33	3,75	4,11	4,45	4,74	5,0	5,45	5,84	6,15	6,43	6,67	7,15									
12	0,92	1,71	2,4	3,0	3,52	4	4,42	4,8	5,15	5,45	6	6,46	6,86	7,2	7,5	8,11									
14	0,93	1,75	2,47	3,11	3,68	4,2	4,66	5,09	5,48	5,84	6,46	7	7,47	7,87	8,23	8,96									
16	0,94	1,78	2,52	3,2	3,81	4,36	4,87	5,34	5,76	6,15	6,86	7,47	8	8,48	8,9	9,75									
18	0,95	1,8	2,57	3,27	3,92	4,5	5,05	5,54	6,0	6,43	7,2	7,87	8,48	9	9,48	10,4									
20	0,95	1,82	2,61	3,33	4,0	4,62	5,19	5,71	6,21	6,67	7,5	8,23	8,9	9,48	10	11,1									
25	0,96	1,85	2,68	3,45	4,17	4,84	5,47	6,06	6,62	7,15	8,11	8,96	9,75	10,4	11,1	12,5									

Mit der Tabelle nochmal unser Beispiel:

2000 parallel zu 3000 entspricht (2 parallel zu 3)  $\times$  1000. 2 parallel zu 3 ergibt laut Tabelle 1,2. Resultat  $1,2 \times 1000 = 1200$  Ohm.

Ein anderes Beispiel: Wir brauchen 45 Ohm; 120 Ohm sind bereits als Einzelwiderstand vorhanden. Zu 12 Einzelwiderstand und 4,42 (= rund 4,5) Gesamtwiderstand finden wir 7 als die Größe für den zweiten Parallelwiderstand. Resultat  $7 \times 10 = 70$  Ohm.

das Zustandekommen und über die Möglichkeit des Vermeidens von Fading orientieren wollen, so lesen Sie bitte in folgenden Artikeln nach: „Kann man Fading sendersseitig bekämpfen“ in Nr. 34 unserer Funkschau 1931, „Wo liegt die Ursache des Fadings?“ in Nr. 13 unserer Funkschau 1932, „Und wieder das Fading“ in Nr. 22 unserer Funkschau 1932.

**Netzton beim Notverordnungszeiher? Georgenthal (0932)**

Ich habe Ihren Notverordnungszeiher nach EF-Baumappte 133 für 220 Volt Wechselstrom mit den vorgeschriebenen Teilen nachgebaut. Mit Empfindlichkeit, Lautstärke und Trennschärfe bin ich durchaus zufrieden. Jedoch hat der Apparat einen unerträglich starken Brummtton auch im magnetischen Lautsprecher. Bei Betätigung der Rückkopplung läßt allerdings das Brummen manchmal eine Kleinigkeit nach, der Empfang wird dann jedoch auch schwächer. Als NF-Trafo habe ich einen ungekapselten mit dem Übersetzungsverhältnis 1:5 verwendet und rechtwinklig zum Netztrafo angeordnet. Auch bei entfernter Audionröhre bleibt der Brummtton! (Vielleicht eine Kleinigkeit geringer). Wie kann ich abhelfen und das Brummen auf ein erträgliches Maß herabmindern?

Antwort: Das Originalgerät zeigte keinen nennenswerten Netzton. Jedoch stellte sich in allen uns bekannten Fällen ein zu starker Netzton dann ein, wenn an Stelle des vorgeschriebenen NF-Trafos irgendein anderer, etwa schon vorhandener, verwendet wurde. Da auch bei Ihnen dieser Fall vorliegt, läßt sich demnach eine Abhilfe dagegen dadurch treffen, daß der vorgeschriebene Trafo eingebaut wird oder, wie wir durch entsprechende Versuche herausgefunden haben, auch dadurch, daß der NF-Trafo verdreht wird. Wir empfehlen Ihnen, das letztere zuerst einmal zu versuchen und falls sich dadurch der Netzton nicht auf das gewünschte Maß vermindern läßt, der Sicherheit halber gleich Widerstandskopplung einzubauen. Die Schaltung müßte dann so geändert werden, daß an Stelle der Primärwicklung ein Widerstand mit 0,1 Megohm, an Stelle der Sekundärwicklung dagegen ein solcher mit 1 Megohm eingesetzt wird. Gleichzeitig ist es notwendig, die Anode der Audionröhre zu verbinden mit dem Gitter der Endröhre, wobei in diese Leitung noch ein Blockkondensator mit etwa 1000—7000 cm Kapazität zu schalten ist.