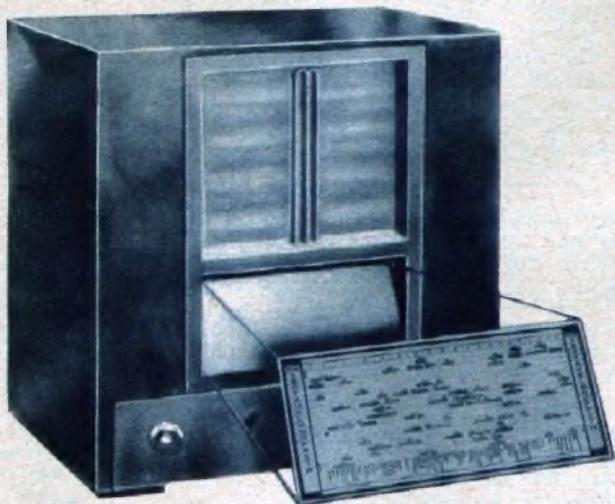


# FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 25. 3. 34 / MONATLICH RM. -.60

Nr. 13



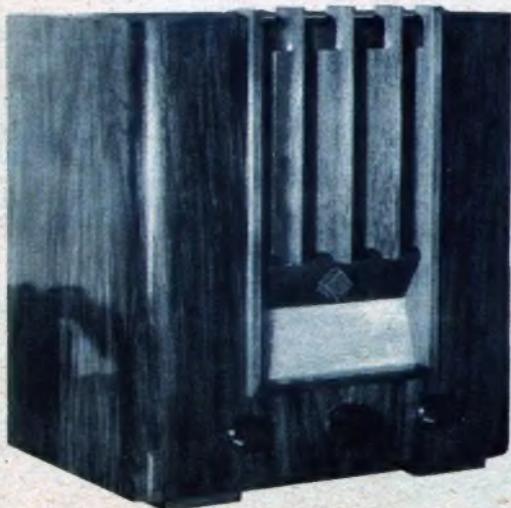
Endlich, ein Vorstoß zur wirklich praktischen Skala: Mende bringt mit seinem Super 248 eine Skala, auf der sich nach dem Alphabet abstimmen läßt

Ein gewaltiger Unterschied liegt zwischen den beiden Leipziger Frühjahrsfesten 1933 und 1934. Vor einem Jahr, als der überwältigende Wahllieg der Nationalsozialisten bekannt wurde, spürte man im Wirtschaftsleben den ersten Hoffungsstrahl: trotzdem hielt das Ausland unter dem Einfluß der überall über unseren Führer und seine Partei ausgestreuten Lügen in Aufträgen zurück. Die diesjährige Frühjahrsmesse aber ist eine Veranstaltung unbeschränkter Vertrauens. Nicht, daß die frohe Stimmung in allen Messehallen nun ausschließlich durch große Umsätze ausgelöst worden wäre; der Optimismus, der freudige Lebenswille, den man überall antraf, hatte eine festere Grundlage: das unbedingte Vertrauen zur Staatsführung, das sich aus der in einem Jahr geschöpften Erkenntnis ihrer Leistungen ergab.

Diese Stimmung übertrug sich selbstverständlich auch auf die Funkindustrie. Natürlich war, wie immer,

**nur eine Auswahl der Empfängerfabriken vertreten.**

Immerhin: Telefunken, im vergangenen Jahr der Messe fern geliebt, war in diesem Jahr sogar mit einem neuen Empfänger



Der erneuerte Telefunken-Nauen, genannt der „Nauen in Edelholz“, ein in wesentlichen Punkten verbessertes Gerät

*frischer  
Wind  
weht aus Leipzig*

NEUES RUNDFUNK-MATERIAL AUF DER FRÜHJAHR-MESSE

herausgekommen. Sieben weitere Firmen haben ihr Programm durch Empfängertypen, die sie bisher nicht führten, vervollständigt. Selbstverständlich wurden grundsätzliche Neuerungen nicht gezeigt, sondern nur Verbesserungen vorgenommen. Großer Wert wurde auf die Skalen gelegt. Charakteristisch ist, daß sämtliche neuen Empfänger in Holzgehäusen herausgebracht wurden. Man hat den Eindruck, als hätten die Preßfabriken hinsichtlich der Gehäuse für die kommende Saison einen schweren Stand, da sich der Geschmack des Publikums überwiegend dem Edelholzgehäuse zuwendet, nicht zuletzt, weil zufällig einige der letztjährigen Empfänger in Preßgehäusen klanglich nicht befriedigten und man diesen Mangel — sicher zu Unrecht — dem Preßgehäuse zur Last legt.

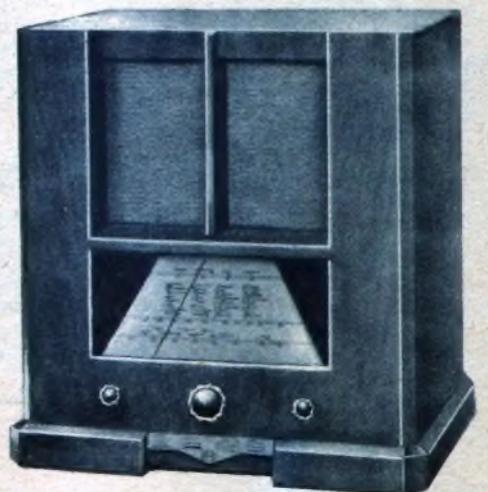
Drei Firmen erschienen mit einem

**Dreiröhren-Superhet,**

von denen einer — der Mende-Super 248 — Reflexschaltung besitzt. Interessant ist auch die Skala dieses Gerätes: sie ist in sechzehn waagerechte Rubriken geteilt, die nach dem Alphabet angeordnet sind, und in jeder dieser Rubriken sind diejenigen Sender eingetragen, deren Namen mit dem betreffenden Buchstaben beginnt. Keine schlechte Idee, die Sender auf der Skala nach dem Alphabet auffindbar zu machen<sup>1)</sup>.

Der „Nauen in Edelholz“ von Telefunken löst den bisherigen Dreiröhren-Superhet „Nauen“ ab. Nicht nur das Gehäuse, auch das Chassis hat grundlegende Wandlungen durchgemacht: so wurden Sperrmittel für die Zwischenfrequenz angewandt, die

<sup>1)</sup> Solche für den Verkauf sicherlich außerordentlich wirksame Mittel lassen sich erst verwirklichen, wenn die Skalen eine gewisse Größe überschreiten; umso verwunderlicher, daß die Industrie diesen Weg so zögernd geht. (D. Schriftlgt.)



Ein neuer Einkreiser von Neufeld & Kuhnke, an dem vor allem interessant ist, daß er mit Bandfilterabstimmung arbeitet

verhindern, daß sie durch auf gleicher Welle arbeitende Sender gestört werden kann; es wurde auch eine Eingangshaltung gewählt, die die Entstehung von Falschempfang — infolge von fog. Spiegelfrequenzen — verhindert. Zu diesem Zweck zapfte man den Schwingkreis in der Mitte an. Ein dritter Super-Drei, von Graßmann unter dem Namen „Tabora 2“ herausgebracht, zeichnet sich durch die Anwendung von Ferrocartspulven aus.

**Neue Einkreifer**

erfuhren bei Owin, Neufeldt & Kuhnke und beim Sachsenwerk. Überall — auch bei den eben besprochenen Dreiröhren-Superhets — Kurzwellenbereich, Hochleitungsrohren und größer gewordene Linearfala in Tabellenform. Das Gerät „Nordmark“ von Neufeldt & Kuhnke hat zwei zu einem Bandfilter vereinigte Kreife. Der „Olympia“ des Sachsenwerkes hat einen zusätzlichen Schwingkreis, der als Sperrkreis und als Wellenfilter geschaltet werden kann und als letzteres auch die Fernempfangs-Trennschärfe wesentlich verbessert. Owin wendet bei den Empfängern neuerdings gekrümmte Linearfalken an, die eine gute Sichtbarkeit und Beleuchtung verbürgen.

Groß-Superhets wurden von Tefag und von der Staßfurter Rundfunk-Gesellschaft neu herausgebracht; außerdem ist der Vierröhren-Super von Nora jetzt lieferbar geworden. Das Gerät ist interessant, da es als einziger Vierröhren-Superhet einen optischen Abstimm-Anzeiger aufweist. Der Tefag-Superior 42 hat ebenfalls vier Röhren (zwei Hexoden, Binode) und weist außerdem automatischen Schwundausgleich auf. Staßfurt hat den berühmten gewordenen „Imperial 5“ weiterentwickelt und nennt ihn jetzt „Imperial 5a“; der Apparat verzichtet weiterhin auf Hexoden, macht aber von Hochfrequenz-Pentoden und einer Binode Gebrauch. Genau wie SABA gelingt auch der Staßfurter Rundfunk-Gesellschaft die Beweisführung, daß man auch ohne Hexoden ein erstklassiges und riesig leistungsfähiges Gerät bauen kann.

Die außerhalb der Rundfunkempfänger bemerkenswerten Neuerungen mögen mit wenigen Stichworten skizziert werden:

**Lautsprecher:**

Kraftsprecher von Telefunken mit neuartiger Membran, über die wir bereits in Nr. 11 berichtet haben. Überall im Lautsprecherbau zeigt sich das Bestreben nach erhöhtem Wirkungsgrad; Maximus-Titan von Dietz & Ritter, der Körting-Großlautsprecher für 60 Watt Sprechleistung ist ein neues Beispiel dafür; er wird als größter Konus-Lautsprecher der Welt bezeichnet und dürfte geeignet sein, Riesen-Verfammlungen von einer zentralen Stelle aus zu „belebellen“.

**Baufstoffe:**

Neben den bekannten keramischen Isolierstoffen (Condensa der Heldeo, Kerafar der Sternag<sup>3)</sup>) zeigte die Helcho das neue Ultra-Calan, das nunmehr den Quarz in der Kleinheit der Verluste erreicht hat. Dralowid und Prah waren mit neuen Eifen-



<sup>1)</sup> Vergl. unseren Bericht in Nr. 11.

**Neuartige Senderöhren für Wellen unter 1 m Länge**

Die Erzeugung ultrakurzer Wellen macht umso größere Schwierigkeiten, je kürzer die Wellen werden. Insbesondere nimmt der Wirkungsgrad der Sendeanordnungen sehr schnell ab. Einen Ausweg scheint nach Versuchen des Philips-Laboratoriums, Holland<sup>1)</sup>, das fog. Magnetron zu bieten, eine Röhre ohne Gitter. Die Beeinflussung des Anodenstroms im Takt der gewünschten Sendeschwingungen, die sonst mit Hilfe des Gitters geschieht, wird beim Magnetron durch Magnetspulven vorgenommen.

Der Philips-Magnetron-Versuchsfender ist inzwischen so weit entwickelt worden, daß jetzt mit der Fabrikation solcher mit dem Magnetron ausgerüsteter Ultrakurzwellenfender begonnen werden konnte. Gleichzeitig wurde auch die Magnetronröhre selbst verbessert, die Anode erhielt einen quadratischen Querschnitt und wird von Quarzstäben getragen. Die Länge des Magnetronrohrs beträgt 17 cm, sein Durchmesser 3,5 cm.

Die Prinzipialhaltung geht aus unserer Skizze hervor. Neben

<sup>1)</sup> Vergl. FUNKSCHAU Nr. 3/1934.

kernen für Hochfrequenzpulven erfuhren; Dralowid propagiert besonders die Abstimmung von Schwingkreifen durch Verdrücken des Eifenkernes und will daher Schwingkreife für Empfänger bauen, bei denen die Welleneinstellung nicht durch einen veränderlichen Kondensator, sondern durch die Veränderung der Spule vorgenommen wird.

**Antennen:**

Vogel war mit einer neuen störfreien Antennen-Niederführung erfuhren, die jedoch nicht vom Abschirm-Prinzip Gebrauch macht, sondern von einer Kompensationsanordnung. Zwei Litzen sind in großem Abstand in ein bieglames, elektrisch verlustarmes Zellulose-Band eingebettet. Störungen, die auf diese Niederführung treffen, rufen zwei gleiche, in der elektrischen Wirkung entgegengesetzte und sich demzufolge auslöschende Störspannungen hervor<sup>3)</sup>. — Kathrein hat Spezial-Antennenbauteile für Kurzwellenempfang herausgebracht, so einen Blitzschutz und einen Erdungsschalter, außerdem Isolatoren und Durchführungen, unter Verwendung keramischer Isolierstoffe aufgebaut und demzufolge geringste Verluste aufweisend. Diese Teile sind außerordentlich wichtig, da zahlreiche Rundfunkempfänger mit Kurzwellenteil nur deshalb so schlechten Kurzwellenempfang geben, weil die Antenne eine zu große Erdkapazität aufweist.

Praktisch und preiswert ist ein Baukasten für abgeschirmte Antennen, der eine leichte abgeschirmte Niederführung „Kapa-Gold“ und alle für den Bau notwendigen Teile enthält.

**Verfchiedenes:**

Der Bastler interessiert sich für die Abstimmer von Goffen, Kiefewetter und Neuberger, die jetzt auch als Schatteninstrumente erhältlich sind. Roka zeigte eine neue Radio-Schaltuhr, als Stilleuhr ausgeführt, die den Empfänger automatisch einschaltet. Schw.

<sup>3)</sup> Vergl. die Vorschläge in dem Artikel: „Versuche mit einer neuartigen abgeschirmten Antenne“, FUNKSCHAU 1933, S. 142.

**Alle neuen Empfänger in einer Tabelle:**

Firma	Typ	Schaltung	Röhren <sup>1)</sup>	Preis mit Röhren RM.
Graßmann	Tabora 2	3-Röhren-Super	1284, 1284, 1374 d, 1064	215,—
	Kibo	3-Röhren-Bandfilter	1284, 914, 1374 d, 1064	194,—
Mende Neufeldt & Kuhnke	248	3-Röhren-Super	1284, 1284, 964, 1064	248,—
	Nordmark	2-Röhren-Bandfilter	1284, 964, 1064	158,—
Sachsenw.	Olympia	2-Röhren-Einkreifer	1284, 1374 d, 1064	157,50
Owin	Paffat	2-Röhren-Einkreifer	1284, 964, 1054	163,50
Staßfurt	Imperial 5a	5-Röhren-Super	1294, 1204, 1294, 924, 964, 1054	350,50
Tefag	Superior 42	4-Röhren-Super	1234, 1234, 1254, 964, 1064	262,—
Telefunken	Nauen in Edelholz <sup>2)</sup>	3-Röhren-Super	1284, 1284, 1374 d, 1064	240,—

<sup>1)</sup> Die ebenfalls verwendbaren Valvo-Typen wurden hier aus Raummangel fortgelassen.

<sup>2)</sup> Das gleiche Gerät, in geändertem Gehäuse, wird auch von den Firmen AEG und Siemens geliefert.

dem Magnetron sind die Elektromagnete aufgestellt, deren Magnetfelder die Steuerung des Elektronenstromes übernehmen. (Wellenlänge ungefähr 90 cm.) Die Heizspannung (2,5 Volt, 5,25 Amp.) entnimmt man einer Batterie, während die äußerst konstant zu haltende Anodenspannung (1500 Volt) unter Vorschaltung eines Gleichrichters und sehr reichlich bemessener Sieb- und Glättungsmittel direkt vom Wechselstromnetz geliefert wird. Die (Schluß nächste Seite unten)



Ein Flugzeugempfänger, der für Empfang von Signalen des neuen Magnetron-Ultrakurzwellenfenders besonders entwickelt wurde



### Der Rundfunkempfänger kann nicht gepfändet werden

Das Landesgericht Frankfurt a. Main hat eine grundsätzliche Entscheidung getroffen, die erkennen läßt, mit welcher unbeirrbarer Folgerichtigkeit unsere Zeit die ihr gestellten Aufgaben durchdenkt. Es wurde zwar oft und oft gesagt, daß der „Rundfunkempfänger ein Stück des geistigen Bedarfs jedes deutschen Volksgenossen ohne Unterschied von Rang und Stand sei“, aber bis zur letzten Folgerung aus dieser Erkenntnis konnte sich erst die neue Zeit durchringen. Das Landesgericht Frankfurt a. Main hat jetzt auf Grund solcher Erkenntnis erklärt, daß der Rundfunkempfänger unpfändbar ist.



„Er sei unentbehrlich zur Erhaltung eines angemessenen Hausstandes. Der Rundfunk sei als Reichsinstitut für die staatsbürgerliche Erziehung und die Erkämpfung der Einheit des deutschen Volkes von höchster Bedeutung.“ So wird durch diese grundsätzliche Entscheidung eines hohen Gerichtes dem Rundfunk die führende Stellung offiziell zuerkannt, die er tatsächlich seit Jahren inne hat, ohne daß freilich die vergangenen Jahre sich dieser Tatsache voll bewußt wurden.

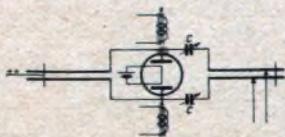
### Neue Regelung zwischen Rundfunkapparatefabriken und Handel

Die Wirufa (Wirtschaftsstelle für Rundfunkapparatefabriken) hat bekanntlich im vorigen Jahr einen viel besprochenen Vertrag herausgegeben, der die Bereinigung des Rundfunkmarktes zum Ziel hatte. Viel Segensreiches hat dieser Vertrag erwirkt, manche gefundene Existenz gerettet, manche schlechte endgültig ausgegliedert und dem Käufer das Vertrauen zur Händlerhaft wieder gegeben, das vielfach bereits arg erschüttert war. Andererseits haben sich gewisse Härten gezeigt, die auf Grund der inzwischen gemachten Erfahrungen vermieden werden können. Grundsätzlich bleibt, vor allem für den Apparatekäufer, die bisherige Regelung erhalten: Teilzahlung nur nach ganz bestimmten Regeln, unbedingte Preistreue, d. h. man kauft in jedem Laden Deutschlands das gleiche Gerät zum gleichen Preis, Rücknahme von alten Geräten nur in besonderen Fällen.

Im Zusammenhang damit ein Wort noch über die Frage des Verkaufs von Lautsprecherchassis. Bekanntlich dürfen seit dem 1. 11. 33 Chassis einzeln nicht mehr an Händler verkauft werden, so daß nach Ausverkauf der Bestände Chassis im Handel nicht mehr zu haben sind. Ob diese Regelung die Absicht, den Lautsprecherfabriken zu helfen, erreicht, muß allerdings nach den inzwischen gemachten Erfahrungen bezweifelt werden. Wir entnehmen zu diesem Thema einem im „Radiohändler“ Nr. 5 abgedruckten Brief aus den Kreisen der Lautsprecherfabrikanten folgende Stellen:

„... Wonach man fragt, sind Lautsprecherchassis. Eine Erklärung ist darin zu finden, daß die Kaufkraft der überwiegenden Schicht von Käufern es nicht zuläßt, auch nur den billigsten Freischwinger-Lautsprecher mit 25 RM. anzuschaffen. Die treueste Abnehmer-schicht sind immer noch die Arbeiterkreise, die nach wie vor auf das Basteln angewiesen sind, oder dieses aus Passion betreiben. ... Man will einen alten Lautsprecher mit neuem System modernisieren, man will keinen Kasten haben, sondern ein modernes System

(Schluß von vorhergehender Seite)



Die Schaltung eines Magnatron-Senders

beiden Drehkondensatoren C dienen zusammen mit dem rechts liegenden Paralleldrähten, an welchen die Antenne angeschlossen ist, zur Abstimmung. Die Anodenspannung wird über die Abstimmorgane links angelegt. — Für den Empfang der Magnetrone sind von Philips besondere Spezialempfänger konstruiert worden.

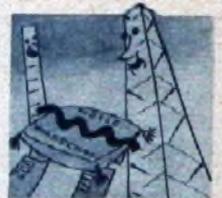
an eine Schallwand setzen und kann nichts kaufen. Diese Leute können nicht begreifen, warum man Drehkondensatoren, Transformatoren und alle sonstigen Zubehörteile einzeln haben kann, aber kein Lautsprecherchassis. Will man denn glauben, diese Leute zwingen zu können: „Du mußt einen Lautsprecher kaufen!“ ... Von dieser Seite aus betrachtet, ist das bestehende Verbot bestimmt nicht zeitgemäß ... Der Chassisverkauf ist ein zuzuführender Umsatz und trägt so zur Belebung der Wirtschaft bei — es ist grundsätzlich falsch, anzunehmen, daß derjenige sich einen Lautsprecher kaufen wird, der nur die Mittel für ein Chassis hat und dieses nicht erwerben kann ... Als Schlußwort: Fort mit dem Chassisverbot, es ist nicht im Sinne des nationalsozialistischen Staates.“



### Im Langwellenband noch keine Ruhe

Seit der neuen Wellenverteilung am 15. Januar sind 8 Wochen ins Land gegangen, genügend Zeit, um festzustellen, daß Langwellenempfang, von einem, höchstens zwei Sendern abgesehen, völlig unmöglich geworden ist. Man hat jedoch amtlicherseits noch immer nicht die Hoffnung aufgegeben, daß sich die Verhältnisse bessern lassen. Auf einer neuen Tagung des Weltrundfunkvereins in Genf wurde vielmehr der Entschluß gefaßt, einen neuen Plan, der ausschließlich das Langwellenband umfaßt, auszuarbeiten und den Postverwaltungen der einzelnen Länder zur Annahme zu empfehlen. Dieser Plan stellt ein Kompromiß dar zwischen dem gegenwärtigen Zustande und dem Plan vom 15. Januar, wobei zu erwähnen bleibt, daß der gegenwärtige Zustand wieder das Kompromiß aus drei verschiedenen Plänen und unvorhergesehenen Eigenmächtigkeiten einzelner Länder bildet. Zum Glück ergibt sich für den Deutschlandsender nach dem neuen Plan keine Änderung.

Diese Eigenmächtigkeiten wird man nicht aus der Welt schaffen mit Konferenzen, vor allem, wenn man sie in späteren Konferenzen noch nachträglich als zu Recht bestehend erklärt. So wurde dem finnischen Sender Lahti die frühere Welle, die er am 15. Januar nicht verlassen wollte, in dem neuen Plan endgültig zugestanden, während man um den alten Streitpunkt Luxemburg herumging, wie die Katze um den heißen Brei: Die Welle Luxemburgs gehört Warschau und wurde dieser polnischen Station erneut zugesichert. Wie man glaubt, Luxemburg zur Hergabe der Welle zwingen zu können, darüber äußerte man sich freilich mit keinem Wort.



### Gibt es Erdstrahlen?

Eine Regierungsstelle hat kürzlich durch die gesamte Tagespresse eine Notiz gehen lassen, welche mit erschreckender Deutlichkeit vor Geschäftemachern warnt, die aus der Furcht vor Erdstrahlen ihren Gewinn ziehen. Wir selbst haben schon einmal auf dieses üble Kapitel moderner Geschäftspraxis hinweisen müssen<sup>1)</sup>, als die unverantwortlichste Propaganda mit Funkdruckentenen, Radioketten usw. überhand zu nehmen drohte. Wir sprachen damals deutlich, daß es uns in diesem Zusammenhang gleichgültig sein könne, ob es Erdstrahlen gebe oder nicht, daß wir es aber aufs schärfste verurteilen müssen, wenn man Erdstrahlen und Radio in Verbindungen bringt, die erfahrungsgemäß dem stärkeren Teil auf die Dauer schaden.

Die oben erwähnte Pressenotiz sprach davon, daß man bis heute Erdstrahlen nicht nachweisen konnte. Wir selbst möchten nicht so weit gehen, wir möchten lediglich der Behauptung, daß Erdstrahlen schädlich seien, mit der größten Vorsicht begegnen. Geklärt ist die Frage der Erdstrahlen jedenfalls noch keineswegs, doch lassen sich gedanklich leicht Verbindungen herstellen zwischen ihnen und dem allbekanntesten Wünschelrutenproblem und den weit weniger kontrollierbaren Beobachtungen aus neuer Zeit, die über sogenannten „Krebs-Häuser“ usw. vorliegen.

Wir möchten die Erdstrahlen nicht so leicht abtun, zumal in der Tat Versuche aussichtsreich erscheinen, an ihre Erforschung mit Hilfe von Instrumenten heranzugehen, die aus Radioempfangshaltungen entwickelt werden. So bekamen wir kürzlich Mitteilung von Versuchen mit dem sog. Dannerschen Meßgerät, die über die Ausstrahlungen unterirdischer Wasseradern manches Neue zutage fördern dürften.

<sup>1)</sup> Vergl. FUNKSCHAU Seite 116/1933.





# Wir überschauen..

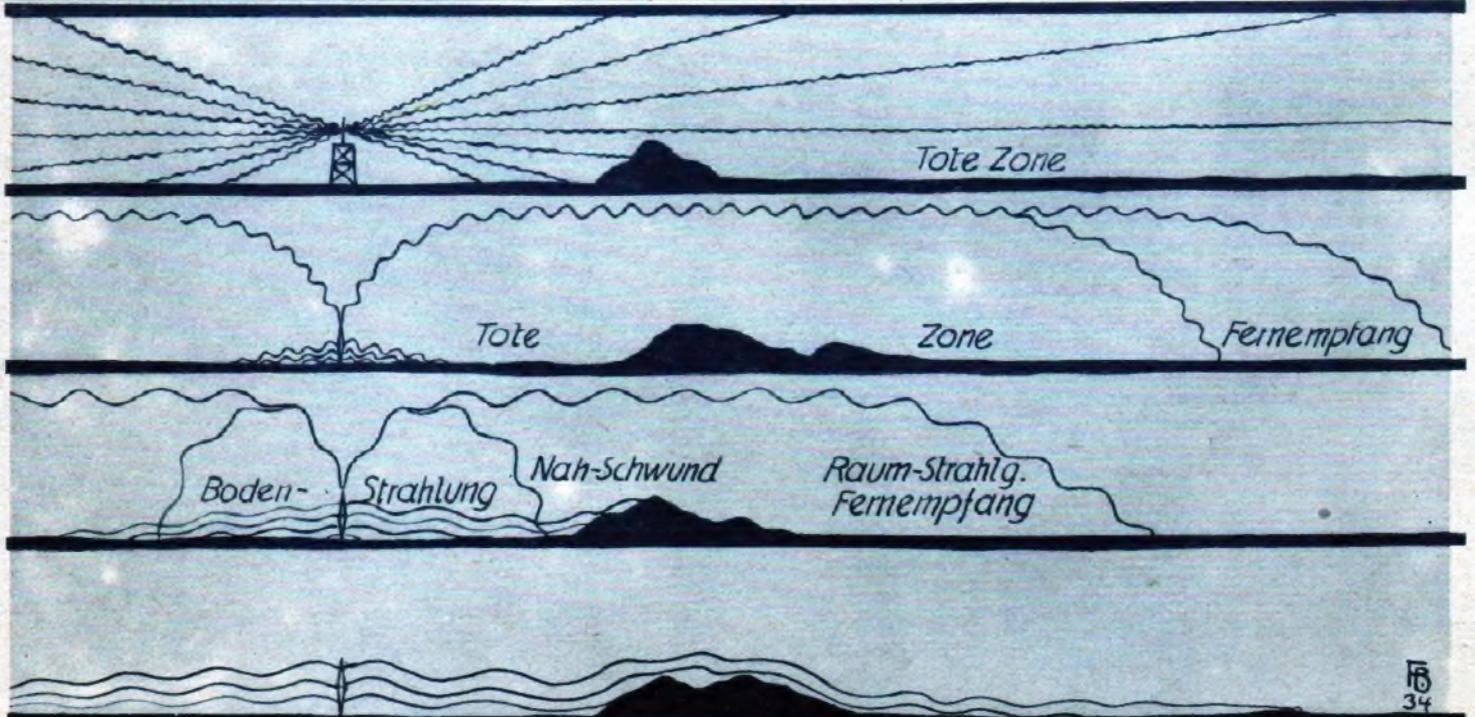
16.

## Warum die Radiowellen nicht überall gleich gut empfangen werden können

Im vorigen Aufsatz dieser Serie (FUNKSCHAU 1934, Heft 9) haben wir uns darüber unterhalten, daß ein Rundfunkender einen Teil seiner Wellen am Boden entlang ausstrahlt und den Rest hoch in den Raum hinausschickt. Wir haben erfahren, daß die Raumstrahlung auf eine Schicht von Radionebel trifft und daß die Raumstrahlung von dieser Schicht wieder auf die Erdoberfläche zurückgeworfen wird. Von diesen Tatsachen ausgehend, wollen wir heute eine Reihe interessanter Erscheinungen näher studieren.

Da ist zunächst der Empfangschwund — das „Fading“ —, unter dem der Fernempfang zu leiden hat. Das Fading besteht in Schwankungen der Fernempfangs-Stärke. Die Ursache des Fading ist ein ständiger Wechsel in der Radionebel-Schicht. Dieser Wechsel bedingt, daß die Raumstrahlung, die allein den Fernempfang vermittelt, einmal mehr und einmal weniger nach dem Empfangsort heruntergebeugt wird.

Daneben gibt es noch ein „Nahfading“, das heute — als besonders unerwünscht — im Vordergrund des Interesses steht. Das Nahfading tritt in einer Zone zwischen etwa 100 und 300 Kilometer Entfernung rund um den Sender auf, also gerade in dem Gebiet, das der betreffende Sender in erster Linie zu versorgen hat.

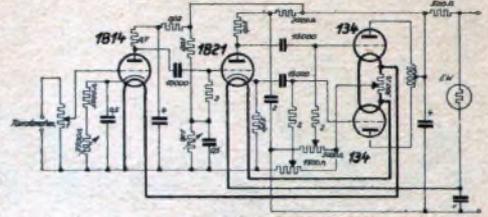


# DIE SCHALTUNG

## Eine interessante Gegentakt-Schaltung ohne Transformator

Die Ankopplung der einen Endröhre geschieht in normaler Weise von der Anode der zweiten Vorröhre über den Block 15000 cm; die andere erhält die Wechselfspannung über den Block 15000 cm von der Kathode. Die Schleifer der beiden Potentiometer mit 1500 bzw. mit 5000 Ohm bilden den Mittelpunkt der Gitterwechselfpannung, entsprechen also dem Mittelabgriff des Gegentaktrafos. Wegen des Kathodenwiderstandes 50000 Ohm muß die Gittervorspannung für die 2. Vorröhre durch einen eigenen Spannungsteiler erzeugt werden.

Heizstromverlauf: E.W.-Lampe — 2. Vorröhre — Endröhren — 1. Vorröhre (Audion!). Parallel zur Heizung der 1. Vorröhre liegen die zwei schon erwähnten Potentiometer, an denen die Gittervorspannungen für die Endröhren abgegriffen werden und zwar für jede Röhre einzeln wegen des durch Hintereinanderschalten der Heizungen bedingten verschiedenen Kathodenpoten-



tials. Durch diese Anordnung wird erreicht, daß die Gittervorspannung der Endröhren nahezu unabhängig von deren Anodenstrom ist, wodurch die Anordnung ohne weiteres auch für Batteriebetrieb verwendbar ist. Die Größe der beiden Potentiometer beeinflusst die Heizung der 1. Vorröhre. Zur Vermeidung von Selbsterregung ist es ratsam, den Metallbelag am Kolben der 2. Vorröhre zu entfernen oder mindestens keine Verbindung mit dem Kathodenstift zu lösen. Als Lautsprecher fand ein solcher für Gegentakt-Endstufen mit mittellangezapfter Wicklung Verwendung. Ernst Bleicher

Betrachten wir unsere Landkarte! Dort ist links oben ein größerer dunkler Fleck sichtbar, in dem wir einen Sender entdecken können. Dieser Fleck entspricht dem Gebiet, innerhalb dessen der Sender unbedingt sicher zu empfangen ist — d. h. dem Gebiet, in dem die Bodenstrahlung vorherrscht. Bei näherem Zusehen läßt sich erkennen, daß die Großstadt, die links vom Sender gelegen ist, die Bodenwelle beträchtlich abschwächt und demnach die Reichweite der Bodenstrahlung nach dieser Richtung geringer ist. Nach oben zu können wir hingegen eine besonders große Reichweite der Bodenstrahlung feststellen, die ihren Grund darin hat, daß die Gegend dort sehr feucht — d. h. elektrisch gut leitend ist.

Um den dunklen Fleck herum, der — vom Sender aus gemessen — eine Ausdehnung von etwa 60 bis 160 Kilometer hat, erstreckt sich eine zweite ringförmige Empfangszone, die hier wie mit Nebel bedeckt scheint. Das ist die Zone des Nah-Fadings. In dem dunkel gehaltenen Gebiet herrscht wie gefagt die Bodenstrahlung vor, in der äußeren Zone die Raumstrahlung. Auf das hell hervorgehobene Gebiet aber wirken Raum- und Bodenstrahlung in etwa gleicher Stärke ein. Die Bodenstrahlung läuft direkt vom Sender weg am Boden entlang. Die Raumstrahlung macht einen Umweg nach oben, sie legt deshalb bis zum gleichen Empfangsort eine größere Strecke zurück wie die Bodenstrahlung. Dadurch treffen die Wellen von Raum- und Bodenstrahlung am Empfangsort nicht immer richtig aufeinander. Dazu kommt, daß sich infolge dauernder Veränderung in und an der Radionebelschicht auch der Weg der Raumstrahlung und hierdurch wiederum die Zusammenarbeit der Wellen am Empfangsort ändert. Treffen die Wellen z. B. in einem Augenblick so zusammen, daß besonders kräftiger Empfang entsteht, so können sie im nächsten Augenblick um eine halbe Wellenlänge gegeneinander verschoben zusammentreffen; dann gibt's Empfangsschwund. Das ist das eigentliche Nahfading.

In weiteren Entfernungen vom Sender wird der Empfang wieder besser. Das ist in unserer Landkarte dadurch angedeutet, daß die weiße Zone nach außen hin schließlich ganz verschwindet.

Machen wir uns ganz klar, daß der Empfang immer schlecht werden muß, wenn die Bodenstrahlung ungefähr gleich stark wie die auf die Erdoberfläche herunterkommende Raumstrahlung am Empfangsort eintreffen, so erkennen wir, daß der sichere Bodenstrahlungsempfang — der dunkle Fleck auf der Landkarte — durch eine Erhöhung der Senderleistung nicht vergrößert werden kann. Durch eine Erhöhung der Senderleistung werden nämlich Boden- und Raumstrahlung in gleichem Maße verstärkt. Will man das Gebiet des absolut sicheren Empfangs vergrößern, dann muß man — wie das heute vielfach geschieht — durch eine besondere Sendeanennenform die Raumstrahlung zugunsten der Bodenstrahlung schwächen oder man muß eine längere Welle verwenden.

In unserer Landkarte handelt es sich um einen Sender, der zum mittleren Wellenbereich gehört. Wie sind die Verhältnisse für Wellen anderer Länge? Das zeigen uns die Bildstreifen unten. Der erste Streifen gilt für die Ultrakurzwellen, die für das Fernsehen einmal große Bedeutung gewinnen werden. Wir erkennen, daß diese Wellen — genau wie Lichtwellen — geradlinig ausstrahlen.

Im zweiten Streifen sind die Kurzwellen zur Darstellung gebracht, die man zur Überbrückung größter Entfernungen anwendet. Wir erkennen hier eine geringfügige Bodenstrahlung und eine sehr weit reichende Raumstrahlung. Zwischen der Stelle, an der die Bodenstrahlung aufgezehrt ist und dem Gebiet, in dem die Raumstrahlung wieder auf die Erdoberfläche herunterkommt, liegt eine breite Zone, in der dieser Kurzwellenfeder überhaupt nicht empfangen werden kann („Tote Zone“).

Im dritten Streifen ist die Wellenausbreitung für den mittleren Wellenbereich gezeigt. Dieser Streifen entspricht der Darstellung auf der Landkarte. Die Bodenstrahlung reicht schon weiter als bei Kurzwellen. Die Raumstrahlung wird früher wieder zur Erdoberfläche zurückgebogen.

Im untersten Streifen sind die Verhältnisse, wie sie für Langwellen in Frage kommen, dargestellt. Wir erkennen, daß die Raumstrahlung hier gegenüber der Bodenstrahlung völlig zurücktritt und daß die Bodenstrahlung eine bedeutend größere Reichweite hat, als bei den anderen Wellenbereichen. Daher der Tag und Nacht ziemlich gleichmäßig gute Empfang von Langwellen. F. Bergtold.

# DIE KURZWELLE

## Was kostet eine Kurzwellenstation?

Über die Kosten der Errichtung einer Kurzwellenstation besteht manchmal völlige Unklarheit; wir wollen deshalb im folgenden alles schön auseinanderlegen, wobei ich annehme, daß wir Spulen und andere selbst zu fertigende Sachen in „eigener Werkstätte“ herstellen.

Zu allererst der Empfänger am DC-(Gleich-) oder AC-(Wechselform-)Netz: Er kommt samt allem Drum und Dran auf RM. 100.— bis RM. 150.—.

Beim Sender entspricht der Preis ungefähr der Zahl der Watt beim Inpt (der Eingangsleistung). Ein kleiner Sender, wie er neulich in der FUNKSCHAU von D 4 UAO beschrieben war<sup>1)</sup>, kommt inkl. Röhre auf ca. RM. 35.—; ein Xtal (Steuerkristall) verursacht RM. 28.— Mehrkosten. Mit solch 5 Wättlein können wir schon sehr nette Ergebnisse erzielen. Verfasser hat mit dieser Energie USA, Südamerika, Kapstadt u. a. m. „machen“ können. Zufälle ermöglichen ja vieles, wie z. B. eine 3 stündige Telephonieverbindung mit Algier, wobei eine RE 084 als „Senderöhre“ nicht einmal 1 Watt Energie aufnahm. Doch dies, wie gefagt, sind Zufälle.

Wollen wir von ihnen etwas unabhängiger werden, so setzen wir eine Verstärkerstufe von ca. 10 Watt Inpt hinter unser Steuerenderchen, was dann ca. RM. 40.— Mehrkosten verursacht.

Haben wir 220 Volt DC zur Verfügung, so geht die Sache bis jetzt gut, denn ein Gleichrichter mit anständigen Siebketten etc. pp. würde schon ein geldliches Opfer von 60.— Marklein bedeuten.

Den AC brauchen wir aber, wenn wir höher hinaus wollen, denn ihn können wir transformieren und dann die gewünschte „Hochspannung“ gleichrichten, so z. B., wenn wir uns eine FD-Stufe (Frequenzverdoppler) oder ein Sg-Puffer (Schirmgitterpuffer) zulegen und hinter den Steuerender fhalten. Die PA-Stufe (Endstufe) verstärken wir natürlich auch noch auf 35 bis 40 Watt, ein Spaß, der auch wieder RM. 120.— schlucken dürfte. Der Gleichrichter bedarf zugleich gewaltiger Vergrößerung, RM. 80.— sind hiemit dem Wirtschaftsleben wieder eingegliedert. Höhere Energien können sich nur große „K.W.-Tiere“ leisten, sie sind für uns kleine OMs daher uninteressant.

Addieren wir mal so einige Zahlen:

- |   |                     |         |
|---|---------------------|---------|
| 1. 5-Watt-Stat. + Empfänger + Gleichr.  | 100.- + 35.-        | = 135.- |
| 2. 10-Watt-Stat. + Empfänger + Gleichr. | 100.- + 60.- + 40.- | = 200.- |
| 3. 40-Watt-Stat. kompl.                 |                     | = 375.- |

Dazu kommt dann noch der Wellenmesser zu RM. 30.—, der Röhrenbug um RM. 15.—, woraus sich eine niedliche Endsumme ergibt von rund 400 Mark, die für uns normale Sterbliche freilich etwas hoch sein dürfte.

Lassen wir also für uns „die Trauben zu sauer“ und „das Arbeiten mit hohen Energien zu uninteressant“ sein und bauen wir uns ein Stättchen mit 10 Watt!

<sup>1)</sup> Vergl. Heft Nr. 7 S. 53.

# Kurzwellen-

# Vorsatz

IN SUPERHET-  
SCHALTUNG  
FÜR GLEICH- UND  
WECHSELSTROM

(SCHLUSS)

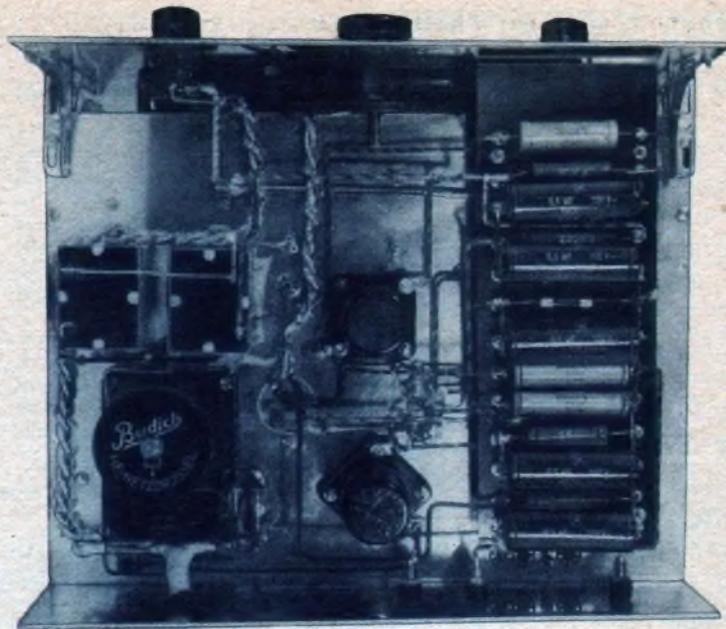
Nach dem Bohren der Löcher sind die Einzelteile zu montieren. Der Einbau der Isolanfeinstell-Skala 505 erfordert einige Vorficht. Da das Antriebssystem der Skala rund 20 mm Tiefenlänge beansprucht, wird die Frontplatte am einfachsten mittels der vier Montagewinkel erst in 24 mm Entfernung vom Chassis mit dem Chassis verschraubt. Wir sparen so Platz und umgehen eine zeitraubende Bearbeitung des Montagebrettes. Die Stabilität des Chassis wird dadurch nicht beeinflusst.

Zur Durchführung einzelner Leitungen können Dralowid-Transito-Buchsen aus Frequenta eingesetzt werden. Die Anschlüsse des Netztransformators werden mindestens paarweise durch große Durchgangsstüben, am besten mit Gewinde und Gegenmutter, geführt. Der Vorfichtwiderstand zur Reduktion der Röhrenheizspannung beim Gleichstromgerät ist sorgfältig isoliert vom Chassis einzubauen.

Zur Verdrahtung dient 1,2 mm starker verfilberter Schmelzdraht, den wir mit Isolierlauch überziehen. Ein großer Teil der Leitungen ist abgeschirmt verlegt. Verwendet wurde 1,2 nun starker Abschirmfahdraht „Soludra“ mit Abfetzzwischenlage zum bequemen Verlöten an Erdungsspole. Folgende Leitungen sind abgeschirmt zu verlegen: 1. Die Heizleitungen sämtlicher Empfängerröhren, 2. die Leitungen zur Skalenlampe, 3. die Netzleitung zum Schalter und zurück, 4. die Leitung vom Festwiderstand R 2 zum Potentiometer R 3. Die Anodenzuleitung zur HF-Pentode besteht aus einer abgeschirmten Dralowid-Sinepertsleitung.

Sämtliche Kondensatoren mit Ausnahme der 4- $\mu$ F-Blocks bzw. des einen 2x0,1- $\mu$ F-Blocks und alle Widerstände sind auf einer Pertinaxplatte (215x18x3 mm) mit umgebogenen Lötösen befestigt und verlötet. Die Lötösen besitzen zwei verchiedenen große Öffnungen. Mit dem großen Loch wird die rechtwinklig umgebogene Lötöse auf der Pertinaxleiste mittels einer Schraube befestigt und der Gegenmutter gesichert. In der kleinen Öffnung sind dann die Widerstände und Kondensatoren mit ihren Drahtenden und fortlaufenden Verbindungen zu verlöten. Wir erhalten durch diese Leistenanordnung eine außerordentlich übersichtliche und günstige Leitungsverlegung, so daß Schaltfehler kaum vorkommen dürften.

Bei der Verdrahtung ist im besonderen darauf zu sehen, die Abschirmung der abgeschirmten Leitungen gut leitend mit dem Chassis zu verbinden. Wir haben an die Befestigungsschrauben, die mit dem Chassis in Verbindung stehen, unterhalb des Chassis Lötösen mit doppelter Mutter festgeschraubt, die mit der Abschirmung zu verlöten sind.



Das Gleichstromchassis in der Unteransicht. Sämtliche Widerstände und Blocks sind auf dem Pertinax-Streifen (rechter Hand) übersichtlich vereinigt

## Inbetriebnahme

Zunächst überprüfen wir die Leitungsführung auf ihre Richtigkeit und auf das Vorhandensein von Kurzschlüssen in Heizleitungen usw. Darauf setzen wir die Röhren ein. Wenn nach dem Einschalten die Skalenlampe brennt, ist der Vorsatzfuser nach 30 Sekunden Wartezeit betriebsbereit. Wir verbinden die Ausgangsbuchse des Vorsetzers mit der Antennenbuchse unseres Rundfunkgerätes und schalten Antenne und Erde an den Vorsatz-Super. Der Rundfunkempfänger ist dann am günstigsten auf eine Welle um 2000 m fest einzustellen, jedenfalls aber auf eine Welle, auf der kein Rundfunkender arbeitet, da sonst Doppelempfang eintreten kann. Der Lautsprecher bleibt an den Lautsprecherbuchsen des Rundfunkempfängers angeschlossen. Nun schalten wir den Rundfunkempfänger ein. Die Abstimmung unserer Rundfunk-Kurzwellenanlage geschieht jetzt einzig und allein durch den Abstimmkondensator von 140 cm Kapazität im Gitterkreis des Oszillators. Der Rundfunkempfänger arbeitet beim Empfang als Zwischenfrequenzverstärker auf der Welle 2000 m. Seine Abstimmung kann unter Umständen als bequeme Feineinstellung für die Kurzwellenabstimmung dienen.

Regelung des Schwingungseinsatzes. Bekanntlich arbeitet unser Oszillator mit fest eingestellter Rückkopplung. Sollte auf irgend einem Bereich Überkopplung eintreten, die sich in einem starken Kreischen bemerkbar macht, dann ist der Rückkopplungskondensator  $C_0 = 150$  cm zu verkleinern, eventuell auf 100 cm. Sollte umgekehrt die Schwingung nicht auf allen Bereichen gleichmäßig einsetzen, dann wäre  $C_0$  auf etwa 200 bis 300 oder 500 cm zu vergrößern. Man kann sich versuchsweise auch so behelfen, daß man einen 250- oder 500-cm-Drehkondensator einbaut und den jeweilig als günstig festgestellten Wert fest eingestellt läßt.

Ankopplungsarten an den Rundfunkempfänger. In der Regel erzielt man den günstigsten Kurzwellenempfang durch Verbinden der Ausgangsbuchse unseres Vorsetzers mit der

## Liste der Einzelteile

Bestellen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radlohändler! Sie erhalten Sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust infolge Falschlieferung.

### Für die Gleich- und Wechselstromausführung gemeinsame Teile:

- 1 Aluminiumblech 300x290x2 mm für Chassis
- 1 Frontplatte 300x210x2 mm
- 4 Winkel zur Montage der Frontplatte (Chassisteile, fertig zu beziehen von Zieh- und Stanz C. m. b. H., Berlin SO 36)
- 1 Kurzwellenpulensatz 15-200 m, mit Umfahler (Ake)
- 1 Kurzwellendrehkondensator 140 cm (N. S. F.)
- 1 Abstimmkala (Isolan Nr. 505)
- 2 H. F. Drosseln (Budich Universal)
- 1 Netzdroffel (Budich D2a)
- 1 H. F.-Netzdroffel (Budich)
- 1 Potentiometer 10 000 Ohm, logarithmisch, mit angehaubtem Schalter (Kabli)
- 2 Becherblocks 4  $\mu$ F 700 Volt = (Budich, Neuberger, Wego)
- 5 Rollblocks je 0,5  $\mu$ F 700 Volt = (Jahre)
- 3 Kondensatoren 2 je 200 cm, 1 Stück 300 cm (Hoges)
- 1 Störchützrollblock 2x0,1  $\mu$ F (Jahre)

- 5 Widerstände, 200 Ohm, 1000 Ohm, 10 000 Ohm, 80 000 Ohm und 0,2 Megohm (Rofenthal, Dralowid)
- 2 fünfpolige Röhrenföckel (Callit VE 301)
- 1 Dralowid Sinepertsleitung ca. 20 cm lang
- 1 Verlängerungsachse 10 cm lang mit Isolierkuppelung (Allel Nr. 14b) für Wellenumschaltung
- 1 Pertinaxplatte 215x80x3 mm
- 2 Winkel zur Befestigung dieser Platte
- 3 Isolierbüchsen
- 3 Durchführungsstüben, 28 Lötösen, 75 Schrauben, 3 mm Durchmesser ca. 12 mm lang mit Muttern
- 2 Skalenknöpfe (Allel Nr. 31c)
- 6 m Schmelzdraht, verfilbert, 6 m Isolierlauch, 5 m abgeschirmter Schmelzdraht
- 1,5 m Starkstromlitze mit Stecker

### Für das Wechselstrom-Gerät kommen noch hinzu:

- 1 Netztrafo (Budich N 60a)
- 1 Widerstand 2500 Ohm (Rofenthal, Dralowid)
- 1 Röhrenföckel (Callit VE 301)

- 1 Becherblock 2x0,1  $\mu$ F 750 Volt = (Budich, Neuberger, Wego)
- 1 Skalenlämpchen 4 Volt, 0,2 Amp.

### Für das Gleichstrom-Gerät kommen noch hinzu:

- 1 Hauptwiderstand 1000 Ohm mit 4 Schellen (Allel, Rofenthal)
- 1 Skalenlämpchen 20 Volt, 0,18 Amp.
- 1 Wickmann Feinsicherung 0,2 A mit Halter

### Röhrensatz:

	Wechselstrom	Gleichstrom
Valvo (Mögl. Ausführung „Goldene Serie“)	H 4120 D A 4110 G 501	H 2618 D A 2118
Telefunken (Mögl. Ausführung „Bl“)	RENS 1294 REN 904 RGN 504	RENS 1894 RENS 1821

Antennenbuchse des Rundfunkempfängers. Sind mehrere Antennenbuchsen hier vorhanden, dann ist der günstigste Anschluß auszuprobieren. Eine andere Anschlußmöglichkeit ist folgende: Wir verbinden die Ausgangsbuchse des Vorsetzers mit dem Stator des ersten Drehkondensators im Rundfunkempfänger. In diesem Fall darf die Verbindungsleitung nicht allzu lang sein (etwa 50 cm). Gegebenenfalls ist sie abgedübelt auszuführen (Soludra-Antennenkabel).

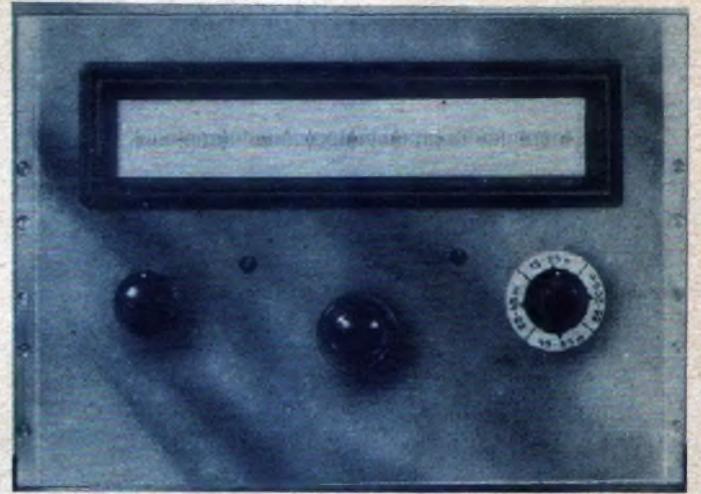
### Die Empfangsleistungen

Wir müssen grundsätzlich feststellen, daß ausgezeichneter Kurzwellenempfang nur mit einer ausgezeichneten Hochantenne möglich ist und daß man selbst von einem idealen Kurzwellenempfänger bei Verwendung einer Behelfsantenne nur mittelmäßige Empfangsergebnisse erwarten kann. Die erste Voraussetzung des lautstarken Kurzwellenempfangs ist also eine gute Hochantenne.

Bei einem Zwei-Röhrengerät, wie es z. B. der Volksempfänger darstellt, ergibt unser KW.-Vorsetz-Super unter günstigen Verhältnissen mittelmäßigen Kurzwellenempfang der lautstarken Sender. In Verbindung mit einem Geradeausempfänger, der eine Stufe Hochfrequenzverstärkung besitzt, ist der Kurzwellenempfang schon ganz hervorragend. Ein Superhet als Zwischenfrequenzverstärker ergibt den besten Kurzwellenempfang, den man sich überhaupt denken kann. Hier kommt nicht nur die hohe Verstärkungsziffer des Superhets, sondern auch der automatisch wirkende Schwundausgleich sehr zustatten. Alle Kurzwellensender erscheinen hier in gleichmäßiger, weitgehend gleichbleibender Lautstärke bei der denkbar einfachsten Bedienung. Der Empfang ist

dann selbstredend weit besser, als er mit dem in den meisten modernen Rundfunk-Empfängern eingebauten Kurzwellenteil erzielt werden kann.

Werner W. Diefenbach.



Die Front der beiden Geräte mit der ausnehmend übersichtlichen Skala. Der Knopf links bedient die Lautstärke, in der Mitte Abstimmung, rechts Wellenumschaltung

# DIE FUNKTECHNIK IN 5 STUNDEN

Wir setzen hiemit den in Nr. 11 begonnenen Lehrgang fort. Die FUNKSCHAU-Hefte, auf welche in Kleindruck hingewiesen ist, können von uns jederzeit nachbezogen werden zum Preise von 15 Pfg. das Stück. Lediglich diejenigen Hefte, die mit einem \* versehen wurden, sind völlig oder bis auf ganz wenige Stücke vergriffen. Da hilft dann nichts anderes mehr, als in öffentlichen Bibliotheken oder bei guten Freunden nachzulesen.

## 3. Wellen-Ausbreitung

Für die Ausbreitung von Funkwellen gibt es drei Möglichkeiten:

1. Bodenstrahlung (die Welle läuft am Boden entlang, der Krümmung der Erdoberfläche nach, und heißt deshalb auch Bodenwelle).
2. Raumstrahlung. (Die Welle läuft von der Sendeantenne weg in den Raum und krümmt sich schließlich wieder der Erde zu).
3. Geradlinige Strahlung. (Die Welle breitet sich so aus wie das Licht. Sie folgt also der Erdkrümmung nicht).

Vergl. Nr. 16 der Serie „Wir überschauen“ in diesem Heft. Außerdem „Was ist Raumwelle und Bodenwelle?“ FUNKSCHAU 1932 Nr. 10 Seite 75.

Die Bodenstrahlung wird beeinflusst durch die Bodenbeschaffenheit. Z. B. schwächen trockene Gegenden, Wälder und Großstädte, die darüber hinweggehende Bodenstrahlung beträchtlich, während Wasser die Fortleitung begünstigt.

Die Raumstrahlung wird beeinflusst durch die Tageszeit, auch die Jahreszeit. Sie bildet sich nachts besser aus als am Tag.

Die geradlinige Strahlung durchdringt nichtleitende Stoffe (z. B. Holzwände), wird aber durch leitende Stoffe (z. B. Wälder) zurückgehalten.

Für Funkverkehr über große Entfernungen (Tausende von Kilometern) wird die Raumstrahlung verwendet, womöglich unter Verwendung von Spiegeleinrichtungen.

Vergl. „Das Geheimnis des Fernempfangs“ FUNKSCHAU 1934 Nr. 9 S. 68.

Für Funkverkehr über kleine Entfernungen (Einer bis Zehner von Kilometern) werden ausschließlich die Bodenstrahlung und die geradlinige Strahlung verwendet.

Zu den Funkwellen gehören auch Licht- und Wärmewellen. Vor allem der Bereich zwischen Licht- und Wärmewellen („Infrarot“ auch „Ultraschall“ genannt) spielt für Nachrichtenübermittlung auf kurze Entfernungen (bis Einer von Kilometern) eine Rolle. Licht- und Wärmewellen haben wesentlich kleinere Wellenlängen als die sonstigen Funkwellen.

Die Welleneinteilung geschieht nach den Wellenlängen in 6 Bereiche:

1. Lichtwellen, Infrarotwellen, Wärmewellen.
2. Ultrakurzwellen von einigen Zentimetern bis 10 Meter Länge
3. Kurzwellen von 10 bis 100 Meter Länge
4. Mittlere Wellen von 100 bis 1000 Meter Länge
5. Langwellen von 1000 bis 30000 Meter Länge.

Die Grenzen der Wellenbereiche liegen natürlich nicht fest, sie fließen ineinander über.

Die vorderrührende Strahlungsart wird bestimmt durch die Wellenlänge.

Vergl. „Lange, mittlere, kurze und ultrakurze Wellen. Welche Eigenschaften sie haben und was sie für uns bedeuten.“ FUNKSCHAU 1930, 1. September-Heft Seite 382 \*

Lichtwellen, Infrarotwellen, Wärmewellen und Ultrakurzwellen breiten sich geradlinig aus. Sende- und Empfangsanlage müssen demnach in gegenseitiger Sicht aufgebaut sein. Die Anordnung von Spiegeleinrichtungen, welche die gesamte Strahlung in eine bestimmte Richtung leiten, ist leicht möglich. (Richtstrahler — das ist für Funkwellen dasselbe wie Scheinwerfer für Licht). Vorteile daraus: 1. Die ganze Sendeleistung wird auf einen Empfangspunkt gerichtet und kommt infolgedessen dort besonders kräftig zur Wirkung. 2. Die Stelle, an der empfangen werden kann, läßt sich sendeseitig bestimmen (Geheimverkehr).

Kurzwellen breiten sich in Form von Boden- und Raumstrahlung aus. Die Bodenstrahlung hat eine ziemlich geringe Reichweite (Einer bis Zehner von Kilometern). Die Raumstrahlung überbrückt hingegen auch größte Entfernungen rund um die Erde. Für ortsfeste Anlagen sind auch bei Kurzwellen noch Spiegeleinrichtungen für Richtstrahlung wirtschaftlich möglich.

Mittlere Wellen breiten sich in Form von Bodenstrahlung auf kürzere Entfernungen (70 bis 150 km) und außerdem in Form von Raumstrahlung auf große Entfernungen aus (bis etwa 2000 km).

Lange Wellen breiten sich vorzugsweise in Form von Bodenstrahlung und zwar auf große Entfernungen aus (bis etwa 10000 km).

Die tatsächliche Reichweite ist neben der Wellenlänge auch durch die Senderleistung bestimmt. Höhere Senderleistung ergibt größere Reichweite. Je mehr der Empfang durch die Raumstrahlung vermittelt wird, desto geringer ist der Einfluß der Sendeleistung auf die Reichweite.

## 4. Verstärkung

Verstärkung braucht man:

1. Zum Betrieb jedes modernen Senders.
2. Um brauchbaren Empfang schwacher oder weit entfernter Sender zu erhalten.

Verstärkung besteht darin, daß durch schwache Spannungsschwankungen stärkere Spannungsschwankungen ausgelöst werden.

Vergl. „Die Verstärkung“. FUNKSCHAU 1933, Nr. 47, Seite 371.

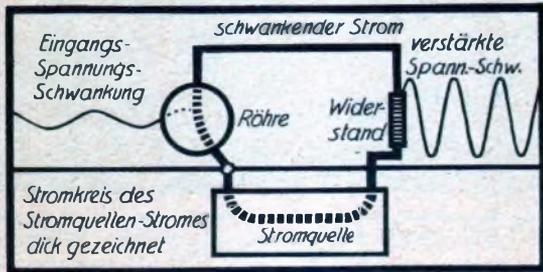
Zur Verstärkung braucht man eine Verstärkerröhre mit Stromquelle, die zusammenarbeitet mit einem Widerstand, einer Spule oder einem Schwingungskreis. Die Röhre ermöglicht es, Schwankungen einer Spannung auf den Stromquellenstrom zu übertragen. — Mit anderen Worten: die Röhre ermöglicht, den Stromquellenstrom durch Spannungsschwankungen zu steuern.

Die Verstärkung der Spannungsschwankungen kommt dadurch zustande, daß der mittels der Röhre gesteuerte Stromquellenstrom durch einen Widerstand geschickt wird. Die an diesem Widerstand auftretende Spannung schwankt dann entsprechend den Schwankungen des Stromquellenstromes. Die so erzeugten Spannungsschwankungen sind kräftiger als die Spannungsschwankungen, von denen ausgegangen wird.

Vergl. „Warum man nicht beliebig hoch verstärken kann.“ FUNKSCHAU 1933 Nr. 48 Seite 379.

Unter einer Verstärkerstufe versteht man jeweils eine Verstärkeröhre mit dem zugehörigen Widerstand (oder Spule oder Schwingungskreis), an dem die verstärkten Spannungsschwankungen auftreten.

Ein Verstärker besteht aus einer oder mehreren Verstärkerstufen.



**5. Einfache Verstärkeröhre**

Die Verstärkeröhre enthält in einem leergepumpten Behälter (heute ein Glaskolben) verschiedene bestimmt geformte Metallteile.

Vergl. „Gestatten Sie, daß ich vorstelle: Die Röhre.“ FUNKSCHAU 1929, 2. Februar-Heft Seite 146. \*

Die drei wichtigsten Teile der Röhre sind: die Kathode, die Anode und das Gitter.

Die Kathode stellt den Teil der Röhre dar, der Elektronen auszupeilen hat. Die Kathode wird von den übrigen Innenteilen der Röhre umschlossen. Die Kathode wird elektrisch geheizt (Heizfaden). Die Heizung erft bewirkt, daß aus der Kathode Elektronen herausgeschleudert werden.

Direkte Heizung bedeutet, daß der Heizfaden selbst als Kathode dient. Direkte Heizung ist sparsam und wird deshalb für Batteriebetrieb bevorzugt.

Indirekte Heizung bedeutet, daß außer dem Heizfaden eine eigene Kathode vorhanden ist. Indirekte Heizung benutzt man für Netzbetrieb.

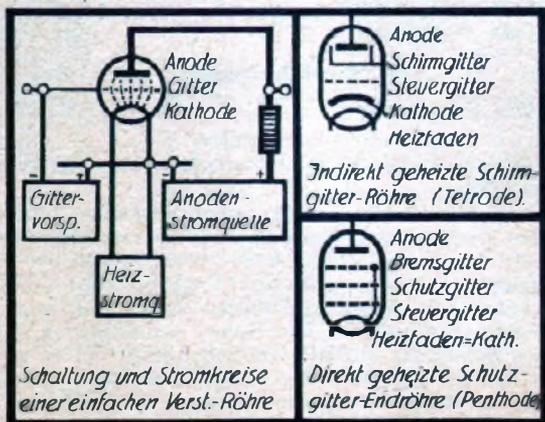
Die Anode, ein die Kathode mit Abstand umschließender Metallzylinder, der sich außen befindet, hat die Aufgabe, die aus der Kathode herausgeschleuderten Elektronen aufzufangen. Die auf der Anode landenden Elektronen machen den Anodenstrom aus.

Das Gitter, das zwischen Kathode und Anode angeordnet ist und aus einer Drahtspirale oder einem Drahtgitter besteht, hat den Übergang der Elektronen von der Kathode auf die Anode zu regeln. Mit andern Worten: das Gitter soll den Anodenstrom steuern (Steuergitter).

Vergl. „Die vier Bauteile des Empfängers: V. Die Röhre.“ FUNKSCHAU 1933 Nr. 30 Seite 236.

Unter der Bezeichnung „Elektrode“ versteht man sowohl die Kathode als auch die Anode und das Gitter. Eine Röhre mit einer Kathode, einer Anode und einem Gitter heißt deshalb auch Drei-Elektroden-Röhre.

Zum Betrieb von Röhren braucht man eine Heizstromquelle, eine Anodenstromquelle und außerdem oft auch noch eine Gitterspannungsquelle. Hierfür werden in tragbaren Geräten meist



**Berichtigung**

In dem vorhergehenden Artikel dieser Folge (FUNKSCHAU Nr. 11 S. 86) hat sich ein Fehler eingeschlichen. Im Abschnitt Umrechnungsvorrichtungen muß die zweite Formel lauten:

$$\text{Frequenz in Kilohertz (abgekürzt: kHz)} = \frac{300\,000}{\text{Wellenlänge (in m)}}$$

Batterien bzw. für die Heizung auch Akkumulatoren benutzt. Bei ortsfesten Anlagen ersetzt alle nötigen Stromquellen das Lichtleitungsnetz (Netzgeräte).

Vergl. „Die Verstärkeröhre bei der Arbeit.“ FUNKSCHAU 1930, 3. Februar-Heft Seite 61.

Die Heizstromquelle dient ausschließlich zur Heizung der Kathode.

Die Anodenstromquelle hat die Elektronen von der Anode wegzufangen und der Kathode wieder zuzuführen. Entsprechend dieser Aufgabe muß die Kathode an die negative, die Anode an die positive Klemme der Anodenstromquelle angeschlossen werden.

Die Gitterspannungsquelle soll dem Gitter eine gegenüber der Kathode negative Vorspannung geben. Also: positive Klemme der Gitterspannungsquelle an die Kathode, negative Klemme an den Gitterzweig. (In Netzgeräten wird die Gittervorspannung durch Widerstände erzeugt, die vom Strom der Anodenstromquelle durchflossen sind).

Die negative Gittervorspannung braucht man, weil von der Kathode keine Elektronen auf das Gitter übergehen dürfen. Diese Elektronen würden den Betrieb der Röhre behindern.

**6. Die Ionitigen Röhren**

Man teilt mit Rücksicht auf den Verwendungszweck die Röhren ein in:

1. Reine Verstärkeröhren.
2. Röhren für die Gleichrichterstufe des Empfängers (das ist der Teil des Empfängers, der die Töne aus der empfangenen Hochfrequenz herauszuholen hat).
3. Endröhren, die direkt mit dem Kopfhörer oder Lautsprecher zusammenarbeiten.
4. Senderöhren, die die Sendeantenne mit Hochfrequenz beliefern.
5. Gleichrichterröhren, die bei Anschluß der Sende- oder Empfangsanlage an ein Wechselstromnetz aus Wechselstrom Gleichstrom machen.

Vergl. „Die Endröhre“ FUNKSCHAU 1929 4. August-Heft Seite 254. „Die Schirmgitterendröhre“ FUNKSCHAU 1929 4. Juni-Heft Seite 187.

Man teilt mit Rücksicht auf die Zahl der Elektroden die Röhren auch folgendermaßen ein:

- Diode (2 Elektroden und zwar Kathode und Anode)
- Triode (3 Elektroden und zwar Kathode, Anode und 1 Gitter)
- Tetrode (4 Elektroden und zwar Kathode, Anode und 2 Gitter)
- Pentode (5 Elektroden und zwar Kathode, Anode und 3 Gitter)
- Hexode (6 Elektroden und zwar Kathode, Anode und 4 Gitter)
- Heptode (7 Elektroden und zwar Kathode, Anode und 5 Gitter)
- Okthode (8 Elektroden und zwar Kathode, Anode und 6 Gitter)

Vergl. „Es mehren sich die Gitter“ FUNKSCHAU 1933 Nr. 30 Seite 237. „Fadingausgleich, Krachtöter, Abtimmungsanzeiger“, das Buch über moderne Röhren und ihre Wirkungsweise. Von F. Bergtold. Preis RM. 1.—. (Siehe auch untenstehendes Interat.)

Die Gitter haben verschiedene Aufgaben und daher auch verschiedene Namen. Am wichtigsten sind folgende Gitter:

- Das Steuergitter soll den Anodenstrom steuern. Stets ist eines der Gitter ein Steuergitter. Das Steuergitter hat meist negative Vorspannung (siehe Abschnitt 5).
- Das Schirmgitter soll eine besonders hohe Verstärkung von Hochfrequenz ermöglichen: es liegt an einer positiven Spannung.
- Das Schutzgitter soll eine gute Ausnutzung der Spannung der Anodenstromquelle bewirken und so die Verstärkung erhöhen. Das Schutzgitter liegt an einer positiven Spannung.
- Das Bremsgitter soll störende Einflüsse des Schirm- bzw. Schutzgitters unterdrücken. Ein Bremsgitter kommt also nur in Röhren mit Schirm- bzw. Schutzgitter vor. Das Bremsgitter ist (meist im Innern der Röhre) mit der Kathode verbunden.

F. Bergtold.

**Fadingausgleich  
Abtimmungsanzeiger  
Krachtöter** Von F. Bergtold

Dieses Buch unleres beliebten Mitarbeiters müssen Sie unbedingt gelesen haben, wenn Sie über moderne Empfangsgeräte Bescheid willen wollen.

Zu beziehen durch jedes Fachgeschäft oder direkt vom Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Karlstraße 21, Preis RM. 1.—.