

## Funk im Bild



(Photo-Archiv:  
Radio-Industria  
Milano)

Der neue Sender Bozen, den man in Süddeutschland mit größeren Empfängern gut empfangen kann, benützt ein Gegengewicht an Stelle der bei Rundfunk-  
sendern ausschließlich üblichen Erdung. Die Erdungsverhältnisse sind am Aufstellungsort derart, daß es großer Kosten bedurft hätte, eine genügend gute  
Erdung herzustellen. Das Gegengewicht besteht aus einem strahlenförmig von einem Mittelpunkt ausgehenden Kupferleiternetz. Unter Bild zeigt das Befesti-  
gungshäuschen in der Mitte des Netzes, an dem die 50 Kupferseile zusammenlaufen.

## RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

### Rundfunkempfänger für Taubstumme

Französische Forscher vom Institut National in Paris beschäftigen sich wieder mit Versuchen, durch Rundfunk auf Taubstumme einzuwirken. Bestimmte Verstärkungen und die Leitung des Schalls durch die Schädelknochen sollen die letzten Reste des Gehörns erfassen. Die Gelehrten versprechen sich hierdurch große körperliche und seelische Wirkungen und die Taubstummenlehranstalt der französischen Provinz Brabant ist jetzt mit Spezialrundfunkempfängern ausgerüstet worden, um diese Forschungen in weitem Umfang zu prüfen.

### Vom Autoradio in USA

Die Verbreitung von Autoempfängern in USA nimmt weiter rapide zu und hat bereits die 4-Millionen-Grenze überschritten. Die Industrie glaubt, daß bis Ende des Jahres mindestens 5 Millionen Autogeräte in Betrieb sein werden. Diese Zahl deckt nur die Rundfunkempfänger. Daneben befinden sich einige tausend Kurzwellenempfänger in den Patrouillen- und Überfallwagen der städtischen, staatlichen und Federal (etwa „Reich“ bedeutend) Polizeibehörden.

Gerade in bezug auf den Polizeiverkehr hat sich eine gewisse Kalamität herausgestellt. Die „besseren“ Verbrecher, insbesondere solche, welche sich auf Überfälle auf Banken, Juwelengeschäfte usw. spezialisieren, sind nämlich den Errungenschaften der Technik gefolgt und haben teilweise in die für ihre Räubereien benützten Autos Empfänger eingebaut, welche auch die Wellenlängen der Polizei erfassen. Wird nun ein Polizeialarm vorbereitet, der sie berührt, so nehmen sie die Mitteilungen gleichzeitig mit den benachrichtigten Polizeiautos auf und können flüchten bzw. im letzten Augenblick ihre Dispositionen ändern. Das ist ihnen insbesondere auch nützlich, um verfolgenden Polizeiwagen zu entkommen, die vielfach vom Hauptquartier auf Grund einlaufender Meldungen geleitet werden.

Es ist daher in einigen Staaten der Union ein Gesetz einge-

bracht worden, welches den Einbau von Empfängern für Wellenlängen unter 50 m in Autos verbietet bzw. an das Vorhandensein einer besonderen Genehmigung der Aufsichtsbehörde bindet. Es würde also, wer einen solchen Empfänger ohne Erlaubnis im Wagen hat, schon aus diesem Grunde straffällig werden, wie das zur Zeit auch für ohne Erlaubnis mitgeführte Waffen in Autos der Fall ist. Ein Vorschlag, die bisher in offener Sprache telephonierte polizeilichen Mitteilungen in einen Code zu kleiden, ist abgelehnt worden, da das zu Irrtümern führen kann und insbesondere den verfolgenden Polizisten während der Schießereien usw. nicht auch noch das Entziffern von Codes aufgebürdet werden kann.

L. R. B., New York.

## Aus dem Inhalt:

Flugfunk

Bücher, die wir empfehlen

AL4, CL4. Die praktische Bedeutung der neuen  
Endröhren, die ersten Erfahrungen (Schluß  
aus Heft 28)

Neue Ideen - neue Formen

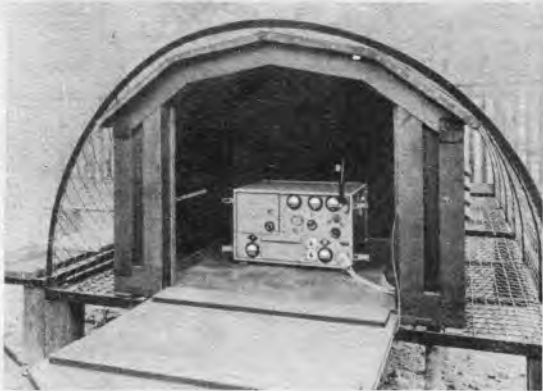
Lehrgang „Die Kurzwelle“: Ein Kurzwellen-  
amateur-Bandempfänger für den Selbstbau

Baltler knippen

Wir prüfen fehlerhafte Empfänger

Bastelbriefkasten

# Flugfunk

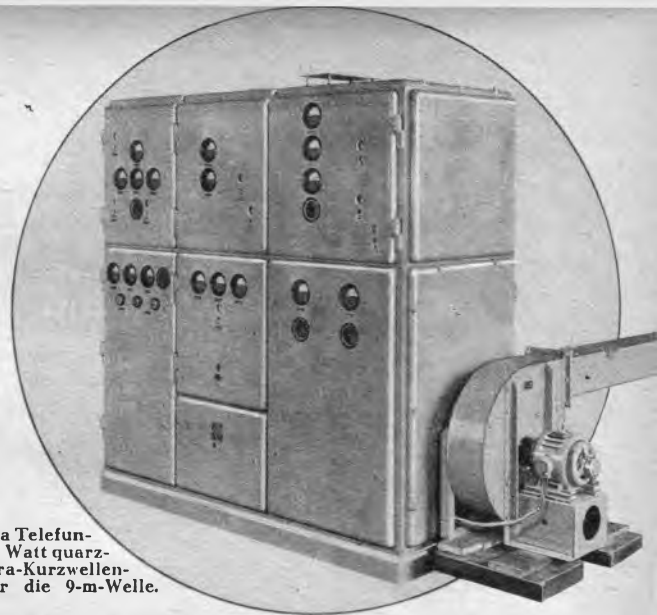


Der Sender, der das Voreinflugzeichen des Flughafens Berlin-Tempelhof gibt, steht gegen Wind und Wetter und gegen äußere elektrische Einflüsse geschützt in einem eigenen kleinen Häuschen, das von einem engmaschigen Gitterkäfig umgeben ist.

Als letzter nach allen Fluggästen klettert ein Mann in Dienstuniform herein in die Kabine. Die Tür schlägt zu und wird verriegelt, nur noch gedämpft dringt der Lärm der drei Motoren von draußen an unser Ohr. Der Mann in Uniform hantelt sich nach vorne, nimmt Platz hinter den Piloten; er stülpt sich Kopfhörer über — der Funker.

Das Flugzeug beginnt noch kaum zu rollen, und schon meldet sich im Takt der Morsezeichen die Station des nächsten Hafens, der angeflogen wird. Letzte Wettermeldungen noch auf dem Papier vor sich, hört der Funker bereits die Zielstation, die ihm die allerneuesten Veränderungen zuspricht und Ratschläge für die Flughöhe gibt, wenn es nötig sein sollte, damit günstige Winde ausgenützt werden können und ruhige Luftschichten erreicht werden. Die Verbindung bleibt dauernd bestehen, nur vorübergehend unterbrochen, wenn es die Verhältnisse gerade gestatten. In der Nähe des Zielhafens erfährt der Funker, ob der Platz frei ist zum Landen oder ob noch eine Runde geflogen werden muß, bekommt die Windrichtung genannt, damit er weiß, von welcher Seite er einschweben muß.

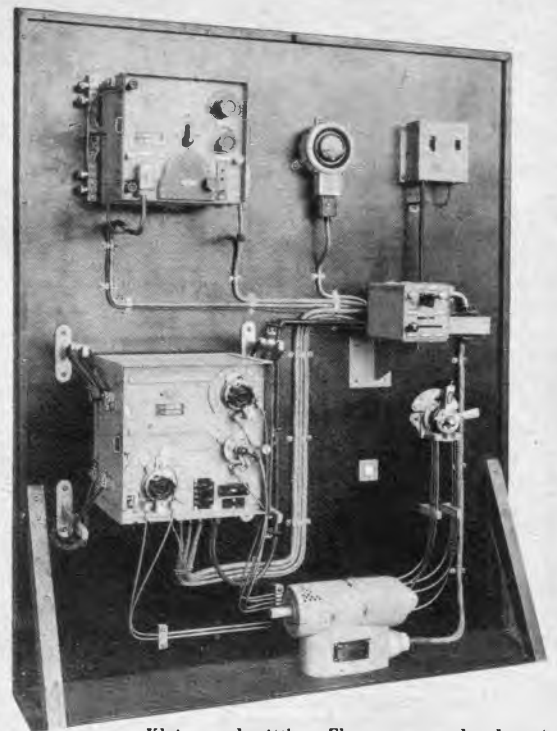
Ultra - Kurzwellenfendebake. Im Vordergrund das Gerüst, das die Antennenanlage trägt.



Ein von der Firma Telefunken gebauter 500 Watt quartzesteuerter Ultra-Kurzwellen-Bakenfender für die 9-m-Welle.

Sorglos genießen die Fluggäste das herrliche Erlebnis des Fliegens, indes die Funkwelle für ihre Sicherheit sorgt. Sie, die Nebel und Unwetter ebenso gut durchdringt wie klare Luft und Sonnenschein, leitet auch dann das Flugzeug unbedingt sicher, wenn die Augen verfallen müßen. Wer über den Wolken fliegt und nichts unter sich sieht, als ein weißes Meer, der möchte verzagen in dem Gedanken, zur Landung in diese undurchsichtige Dampfhülle eintauchen zu müßen, ohne zu wissen, wo denn „die Waschküche“ aufhört und der Erdboden anfängt. Wenn aber die Funkwelle meldet: Boden frei bis 100 m, dann kann der Pilot unverzagt durchstoßen; sobald er wieder Sicht bekommt, schwebt er ja immer noch 100 m über dem Boden, genug, um eine einwandfreie Landung zu vollbringen.

Reicht der Nebel selbst bis zum Boden, so kann ein modernes Flugzeug seinen Kurs fahrplanmäßig befolgen. Denn in der Nähe des Hafens gerät es in einen fogen. Leitstrahl, einen Funkwellenstrahl, der gerade in der Linie, die das landende Flugzeug herabgleiten muß, seine größte Stärke aufweist und an dem es sich gewissermaßen entlangtaffen kann. Ähnliche Funkstrahlen leiten



Kleine und mittlere Flugzeuge werden hauptsächlich mit einer 20-Watt-Langwellenstation ausgerüstet, wie sie hier als Modell auf einem Brett aufgebaut ist.

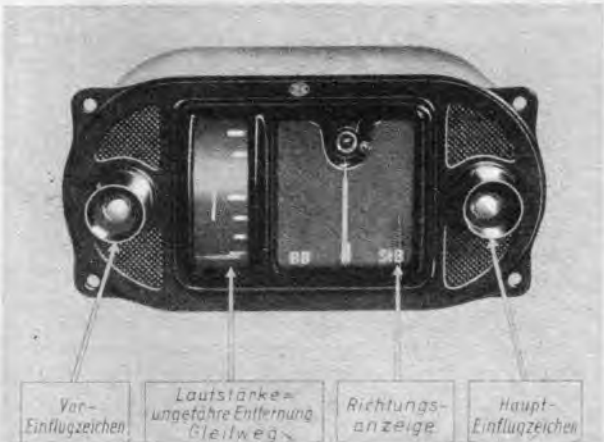
das Flugzeug oft auch bis zum Hafen heran, jede Abweichung vom richtigen Kurs nach rechts oder links wird durch bestimmte Zeichen im Kopfhörer und optisch in einem besonderen Instrument angezeigt.

Auf große Entfernungen oder bei Fehlen solcher „Zielfluggeräte“ schafft die Peilung die nötige Sicherheit: Das Flugzeug sendet Zeichen aus und bittet eine benachbarte Bodenstation, aus der die Richtung festzustellen, aus der die Funkwellen kommen. Von sich aus verständigt die Bodenstation eine weitere, die ebenfalls die Richtung der Funkwellen bestimmt. Das gelingt



bekanntlich mit Hilfe einer Rahmenantenne verhältnismäßig einfach. Die beiden Richtungen werden in eine Karte eingetragen, auf der auch die zwei Bodenstationen verzeichnet sind; der Schnittpunkt der Richtungen gibt den Standort des Flugzeuges. Ihn teilt die Bodenstation dem Flugzeug mit. Die ganze Peilung dauert in der Regel kaum länger als 1 Minute, niemals länger kann also ein Flugzeug, das sich „verfranzt“ hat oder über einer geschlossenen Wolkendecke schwebt, ungewiß sein über seinen Standort. Wahrhaftig, man möchte im Zweifel sein, ob die Flugtechnik oder die Funktechnik das größere der beiden Wunder ist, die sich hier zu einem Triumph der Menschheit über Raum und Zeit zusammengefunden haben.

Die Wellenlängen, auf denen sich der Flugfunkverkehr abspielt, können sehr verschieden sein. Flugzeuge, die große Strecken zu bewältigen haben, arbeiten je nach Bedarf mit einer kurzen Welle um 80 m herum oder einer längeren zwischen etwa 300 m und 1000 m. Die Kurzwelle reicht bis auf etwa 500 km, also über eine Entfernung, die das schnellste Verkehrsflugzeug in 1½ Stunden durchfliegt. Dabei beträgt die Leistung des Kurzwellenfenders



Das Blindlandungsanzeigergerät auf dem Armaturenbrett des Flugzeuges. Besonders interessant die Richtungsanzeige, die dem Flugzeugführer sofort angibt, ob er mehr nach Backbord oder mehr nach Steuerbord muß.

nur etwa 40 Watt — nicht mehr, wie jede Zimmerbeleuchtung verlangt. Die längere Welle aber überbrückt noch 1500 km sicher, eine Entfernung, die dem normalen Aktionsradius der Verkehrsflugzeuge entspricht. Die Leistung des Langwellenfenders beträgt nur etwa doppelt so viel, wie die der Kurzwellenstation.

## BÜCHER, die wir empfehlen

**Röhrenbuch für Rundfunk- und Verstärkertechnik.** Von Dr.-Ing. F. Bergtold. 1936. 202 Seiten mit 189 Abbildungen und mehreren Tafeln. 3. Auflage. Geheftet RM. 3,60, in Leinenband RM. 4,80. Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW 68.

Man kann nicht sagen, daß in der deutschen Fachliteratur an Röhrenbüchern Mangel bestünde; es gibt sie in allen Arten: wissenschaftlich-theoretisch bis zu den ganz volkstümlichen laienmäßigen Darstellungen. Wenn sich ein Buch in dieser Fülle der „Kameradschaft“ durchsetzt, wenn es in wenigen Jahren die dritte Auflage erlebt und Verfasser und Verlag den Mut finden, es in dieser auf den doppelten Umfang zu bringen, dann liegt schon hierin ein Beweis für seine praktische Brauchbarkeit und für seine Notwendigkeit. Das Buch nimmt schnell für sich ein, wenn man sieht, wie es von der ersten Zeile an die neuesten technischen Erkenntnisse verarbeitet; es ist wie kaum ein anderes technisches Buch „aus dem Leben“ geschrieben, und es steht so mitten in der Wirklichkeit und ermöglicht seinem Leser die lebendige Stellungnahme zu allen — auch den kommenden — Problemen der Röhrentechnik. Man verzieht ihm gern, daß sich in ihm kein Freund allzu strenger und übersichtlicher Gliederung verbirgt; diese Eigenschaft reizt im Gegenteil zum Immerwiederlesen einzelner Abschnitte. Immerhin: ein sorgfältig bearbeitetes, umfassendes Stichwortverzeichnis, an den Schluß des Buches gesetzt, würde zu der lebhaften Schreibart nicht im Gegensatz stehen, sondern ihre Berechtigung sogar unterstreichen.

Das „Röhrenbuch für Rundfunk- und Verstärkertechnik“, das aus dem „Kurzgefaßten Röhrenbuch“ herauswuchs, wird man immer mit gutem Gewissen empfehlen können, wenn ein ganz modernes, umfassendes, dem Durchschnittstechniker verständliches Röhrenbuch gewünscht wird, das ihm in allem möglichst nur Tatsachen mitteilt und auf theoretische Begründung in Form von schwierigen mathematischen Formeln verzichtet. Es weiß auf alle Fragen Antwort, die überhaupt im Zusammenhang mit Röhren gestellt werden können. Sein besonderer Vorzug liegt in dem starken Heranziehen graphischer Darstellungen, die viele Vorgänge besonders klar erscheinen lassen. Schw.

**Patentgesetz mit Nebengesetzen.** Herausgegeben von Dr. H. Möller. Weidmannsche Buchhandlung, Berlin. 150 Seiten. Preis in Leinen geb. RM. 2.—

Das Büchlein bringt in handlichem Format und übersichtlicher Darstellung das neue Patentgesetz mit den Nebengesetzen zum gewerblichen Rechtsschutz mit Gebrauchsmustergesetz, Warenzeichengesetz, Gesetz über die patentamtlichen Gebühren usw. Es zeichnet sich durch eine gut geschriebene Einleitung, durch Verweisungen und durch ein umfangreiches Sachregister aus. Für jeden, der sich mit Erfindungen oder mit gewerblichem Rechtsschutz beschäftigt, ist der Besitz dieses Büchleins eine unbedingte Notwendigkeit. Als wichtige Ergänzung zu der vorliegenden Textausgabe erscheint im übrigen in Kürze ein Kommentar. —Id.



Der Voreinflugszeichenfender mit feiner Dipolantenne.

Werkfoto C. Lorenz A. G. (3), Werkfoto Telefunken (3).

Kleinere Flugzeuge mit kleineren Aufgaben sind auch mit schwächeren Funkstationen ausgerüstet, aber selbst mit der lächerlichen Energie von 20 Watt ist auf Langwellen noch eine Flugstrecke von einer guten Flugstunde, das sind etwa 250 km, sicher zu beherrschen.

Außer solchen Stationen gibt es selbstredend noch eine Reihe anderer, kleiner und großer, auch solcher, die für die Bedienung durch den Piloten selber gedacht sind. Darunter z. B. eine, die vor dem Flug genau auf die Welle der Gegenstation abgestimmt wird. Zum Sprechen hat der Pilot während des Fliegens nur eine Taste zu drücken, die am Steuerknüppel angebracht ist. Mit 7 Watt kann sich der Pilot dann über 60 km hin einwandfrei verständigen. Wacker.

**Bastelsport für jedermann,** von Hans Sutaner. 32 Seiten mit 14 Abbildungen, 1936. Preis RM. 0,35. Deutsch-technischer Buchverlag, Berlin.

Das Heftchen bringt auf 27 Seiten 5 Schaltungen und die zugehörigen Baubeschreibungen, die sämtlich auf Einzelteilen eines bestimmten Fabrikats aufgebaut sind. Die Geräte sind: Einkreisdreier für Batterie, Einkreiszeiler für Wechselstrom, Einkreiszeiler für Allstrom, Zweikreisdreier für Wechselstrom, Zweikreisdreier für Allstrom. Die Baubeschreibungen sind ziemlich kurz gehalten, was naturgemäß mit dem sehr geringen Preis des Heftchens zusammenhängt. —Id.

**Deutsche Radio-Bücherei, Band 71: Lautsprecher. Selbstbau und Anwendung,** von Dipl.-Ing. Paul-Eduard Klein. Mit 139 Abbildungen und 9 Tabellen. Preis kart. RM. 3.—. Verlag Deutsch-literarisches Institut J. Schneider, Berlin-Tempelhof.

In dem Büchlein werden behandelt: Elektro-Akustik (10 Seiten), Lautsprecherarten (12 Seiten), Lautsprecherberechnung (24 Seiten), Lautsprecher-Selbstbau (15 Seiten), Messungen an Lautsprechern (8 Seiten), Lautsprecheranlagen (6 Seiten). Der Inhalt der einschlägigen Abschnitte ist für den Bastler, der den Selbstbau von Lautsprechern betreiben möchte, wertvoll. Die übrigen Abschnitte geben einen guten Überblick über die angrenzenden Gebiete. —Id.

**Der Rundfunk-Fachmann. Ein Lehr- und Nachschlagewerk für die im Rundfunkhandel und -handwerk Tätigen.** Von Dipl.-Ing. P. Geuter. 162 Seiten mit 150 Abbildg. Kartonierte RM. 4,90. Union Deutsche Verlagsgesellschaft Berlin SW 19.

Das Buch enthält zunächst rund 80 Seiten wissenschaftliche Grundlagen, in denen neben einfacherem auch die Wheatstonesche Brücke, die Entstehung einer Sinus-schwingung, der zeitliche Verlauf von Strom, Spannung und Leistung, die geometrische Summe von Vektoren, die Berechnung eines Stromkreises mit Induktivität, Kapazität und Wirkwiderstand, die Maße Dyn und Mikrobar, der Logarithmus, der Quecksilberdampfgleichrichter, Wechselrichter-schaltungen, Flüssigkeitswiderstände und Verlustwinkel besprochen werden. Den Röhren sind hiervon 9 Seiten, den einzelnen Empfängerstufen etwas weniger gewidmet. Die Empfangsantennenanlagen werden auf etwa 7 Seiten behandelt. Der Abschnitt „Rundfunk-Empfänger“ umfaßt rund 21 Seiten. Der Rest des Buches enthält Grundfächliches über Lautsprecher, Kraftverstärker und Hilfsapparate, Kraftverstärkeranlagen, Stör-schutztechnik und Fernsichttechnik, ein im Hinblick auf das im Buch benutzte Schrifttum nicht ganz vollständiges Literaturverzeichnis und ein wirklich gutes Sachverzeichnis.

Aus dem vorstehend angegebenen Inhalt ergibt sich, daß das Buch für Physiker und Ingenieure, die auf anderen Gebieten tätig sind und sich über das Rundfunkgebiet einen Überblick verschaffen möchten, recht geeignet ist. Auch für Hochschulstudierende kann es in den ersten Semestern von Nutzen sein. Leider deckt sich der Titel des Buches in keiner Weise mit dem in feiner Art guten Inhalt. Das ist schade, denn dadurch verfehlt das Buch den Leserkreis, dem sein Wesen verwandt ist. —Id.

# AL 4, CL 4

Die praktische Bedeutung der neuen Endröhren, die ersten Erfahrungen (Schluß aus Heft 28)

## Die neuen Endröhren im Empfängerbau:

### Im Großsuper.

Um die große Bedeutung der Endröhren mit verringertem Steuerspannungsbedarf für den modernen Superhetbau ermessen zu können, wollen wir uns noch einmal kurz die Hauptgedanken ins Gedächtnis zurückerufen, die in der FUNKSCHAU im vergangenen Winter vor Veröffentlichung des „Atlant“<sup>1)</sup> ausgeführt wurden:

Wir legen heute gesteigerten Wert darauf, mit linearen Gleichrichtern zu demodulieren, um die im Empfänger auftretende Obertonbildung gering zu halten. Wir verwenden daher zur Empfangsgleichrichtung vorzugsweise Zweipolgleichrichter. Diese besitzen aber den Nachteil, bei Verarbeitung kleiner Spannungen noch nicht linear zu arbeiten, weshalb die Superhet-Entwicklung mehr und mehr dazu übergeht, große Zwischenfrequenz-Spannungen auf die Gleichrichterstrecke zu geben, etwa in der Größenordnung von 10 bis 20 Volt. Der Gleichrichter liefert dann dementsprechend große NF-Spannungen, was so weit gehen kann, daß die Endstufe unmittelbar vom Empfangsgleichrichter angesteuert wird, eine NF-Vorstufe also überflüssig wird.

Noch ein zweiter Grund spricht dafür, der Zweipol-Gleichrichterröhre hohe Spannungen zuzuführen: Durch Gleichrichtung der Ausgangs-ZF müssen wir ja nicht nur die Tonspannungen gewinnen, sondern auch die Schwundregelfspannung bis zu 20 Volt hinauf, wozu natürlich ebenfalls mindestens 15 Volt ZF-Spannung nötig sind. Die Forderung nach geringem Klirrfaktor einerseits und nach gutem Schwundausgleich andererseits führt also zwangsläufig zum Ausschneiden der NF-Stufe.

Mit den bisherigen Endröhren brachte aber das Ausschneiden der NF-Stufe sofort die Schwierigkeit, daß zwecks Schallplattenwiedergabe eine ZF-Stufe durch Schalter notdürftig in eine NF-Stufe verwandelt werden mußte. Noch wichtiger aber war, daß die bisherigen Endröhren einen so hohen Steuerspannungsbedarf besaßen, daß sie vom Empfangsgleichrichter nicht in einer reiflos befriedigenden Weise durchgesteuert wurden.

So ließe sich also der Super ohne NF-Stufe wesentlich günstiger dimensionieren, wenn die Endröhre statt 9 Volt Steuerspannung weniger brauchen würde, sagen wir 3,5 Volt, wie das bei der AL 4 ja auch erreicht wurde. Die Erkenntnis, daß dieser Art des Superhet die Zukunft unter den Großgeräten gehört, mag der stärkste Ansporn für die Röhrenindustrie zu den Entwicklungen gewesen sein, deren Ergebnisse wir heute in Form der AL 4 und CL 4 genießen können.

Der moderne Großsuper hat also heute die Endröhre, die ihm zur weiteren Vervollkommnung noch gefehlt hat. Es wäre z. B. unzumutbar, den „Atlant“<sup>2)</sup> und ähnliche Geräte zukünftig noch mit der bisherigen Schallplatten-Umschaltelei auszurüsten<sup>3)</sup>.

### Der kleinere Superhet profitiert noch mehr!

Der moderne Dreiröhren-Superhet, vom Einbereich-Superhet vorläufig abgesehen, wird heute grundsätzlich nicht anders gehalten, wie z. B. der Großsuper „Atlant“, also ebenfalls ohne NF-Stufe, nur daß die zweite ZF-Stufe fehlt. Der Super dieses Typs wird also zunächst durch die neuen Endröhren in genau derselben Weise gewonnen wie der genannte Großsuper.

Darüber hinaus bestand aber bei diesem Superhet-Typ bisher immer die Schwierigkeit, auf eine wirklich ausreichende Empfindlichkeit zu kommen. Wir wollen nicht verhehlen, daß die erreichten Empfindlichkeiten oft schon bei Auftreten der geringsten Gleichlauffehler wenig befriedigend wurden. Das ist auch einer der Gründe dafür, weshalb dieser mittlere Superhet-Typ unter den FUNKSCHAU-Geräten bisher kaum propagiert wurde — vorerhalten wurde dem FUNKSCHAU-Baustler auch dieser Typ nicht, denn die Atlant-Beschreibung im letzten Winter wies ja ausdrücklich auf die Möglichkeit zum Bau derartiger Geräte auf Grund der Atlant-Schaltung hin. — Daß es nun bei diesen Geräten von seiten der Endstufe aus gelingt, auf wirklich reichliche Empfindlichkeitswerte zu kommen, hätte man sicher am wenigsten erwartet, aber Tatsache ist, daß durch die AL 4/CL 4 der Dreiröhrensuper ohne NF-Stufe über das Stadium dieser Schwierigkeiten hinaus ist und nunmehr wesentlich lebensfähiger erscheint.

<sup>1)</sup> Vergl. Heft 52 FUNKSCHAU 1935: „Zwei Grundfragen für Bausteluperhets“. Die Beschreibung des Großsupers „Atlant“ befindet sich in Heft 1 und 2 FUNKSCHAU 1936. Bestellnummer des dazugehörigen Bauplans: 144. Preis des Planes RM. —,90.

<sup>2)</sup> FUNKSCHAU-Bauplan 144.

<sup>3)</sup> In einem Sonderaufsatz werden dem speziellen Interessenten die nötigen Änderungen zur Verwendung der AL 4 statt der AL 2 gelegentlich angegeben.

Lohnt sich die AL 4/CL 4 auch beim Einkreifer, Zweikreifer oder beim „Vorkämpfer-Superhet“?

Alle drei Gerätetypen — und es sind dies die verbreitetsten Typen überhaupt — arbeiten mit einem entdämpfenden Empfangsgleichrichter, enthalten also, praktisch ausgedrückt, ein Rückkopplungsaudion, in dem bekanntlich eine Abart der Niederfrequenzstufe zwangsläufig enthalten ist; die Einsparung der Niederfrequenzstufe kommt also hier offensichtlich nicht in Frage. Wir fragen uns daher auch hier, ob die Anwendung der Endröhren mit verringertem Steuerspannungsbedarf einen Sinn hat.

Das gemeinsame Merkmal der drei aufgezählten Empfängertypen ist, daß es bei ihnen nur von beschränktem Wert ist, wenn wir die Empfindlichkeit erhöhen ohne gleichzeitig die Trennschärfe zu verbessern: Die volle Empfindlichkeit würde sich dann doch nur an Antennen dritten Ranges oder aber beim Tagesempfang voll ausnutzen lassen, beim Abendempfang an nicht allzu schlechten Antennen, der doch die weitaus größte Rolle spielen dürfte, wäre dagegen die Steigerung der Empfindlichkeit ziemlich wertlos. Das harmonische Verhältnis, das bei modernen Ausführungen der drei fraglichen Typen gegeben ist, würde gestört werden, wenn wir die neuen Endröhren einfach dazu benutzen, die Empfindlichkeit höher als bisher zu treiben, so lange nicht auch die Trennschärfe mit verbessert wird.

Liegt natürlich ein Gerät unserer Art vor, bei dem aus irgendwelchen Gründen noch kein ganz harmonisches Verhältnis zwischen Empfindlichkeit und Trennschärfe besteht, bei dem also die Empfindlichkeit eine nachträgliche Steigerung gut verträgt, so

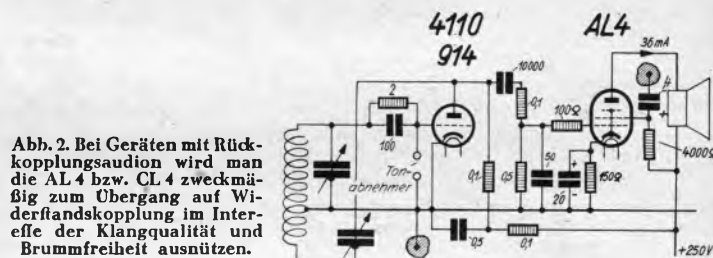


Abb. 2. Bei Geräten mit Rückkopplungsaudion wird man die AL 4 bzw. CL 4 zweckmäßig zum Übergang auf Widerstandskopplung im Interesse der Klangqualität und Brummfreiheit ausnutzen.

kann das Einsetzen der neuen Endröhren selbstverständlich empfohlen werden. Wir müssen uns aber darüber im klaren sein, daß die AL 4 und die CL 4 ausgeprochen starke Röhren sind, die einen Stromverbrauch von 40–50 mA besitzen. Oft werden aber die fraglichen Geräte schon hinsichtlich des Netztesiles ganz und gar für schwächere Röhren konstruiert sein. Wenn wir daher weiter nichts wünschen als eine Steigerung der Empfindlichkeit bei irgendeinem Gerät, das in der Beziehung unharmonisch erscheint, so werden wir einfachere und billigere Wege gehen, als es das Einsetzen einer Hochleistungs-Endröhre schwereren Kalibers ist.

Wichtiger sind bestimmt die Möglichkeiten zur Verbesserung der Frequenzkurve, die die neuen Röhren bei allen drei uns hier interessierenden Gerätegruppen bieten. Das bedeutet nämlich in Verbindung mit der Senkung des Klirrfaktors, die wir im ersten Teil dieser Arbeit besprochen haben, einen bemerkenswerten Fortschritt in Richtung gesteigerter Wiedergabequalität. Die höhere Verstärkung der Endröhre wird man zweckmäßig dazu ausnutzen, um ein weniger hoch verstärkendes Audion zu verwenden, d. h. es erscheint ziemlich allgemein ein Übergang zu der klanglich besonders günstigen Widerstandskopplung zweckmäßig. Wer also ein Dreipolaudion mit Trafokopplung besitzt, der wird zu einer richtig bemessenen Widerstandskopplung übergehen. Er bekommt dann ungefähr dieselbe Empfindlichkeit wie bisher, dafür aber eine wesentlich verbesserte Frequenzkurve und einen niedrigeren Klirrfaktor, auch dann, wenn er bisher mit einem besonders guten Trafo gearbeitet hat. Das gleiche gilt sinngemäß auch für das bekannte Vier- oder Fünfpolaudion mit Drosselkopplung.

Trotz der großen technischen Vorteile bedeutet aber die Anwendung der Hochleistungs-Endröhren auch noch obendrein eine Verbilligung, da der NF-Trafo oder die NF-Drossel wegfallen. Durch den Wegfall dieser Schaltelemente gewinnen wir aber gleichzeitig den sehr bedeutenden Vorteil, daß nun im ganzen Gerät nichts mehr so unangenehm empfindlich gegen das magnetische Streufeld des Netztrafo oder der Netzdrossel ist. Beim Neubau von Empfängern sind wir also in der räumlichen Anordnung der Stufen und Teile viel ungebundener als bisher, aber auch Umbau auf AL 4/CL 4 wird oft zur Beseitigung einer Brumquelle führen.

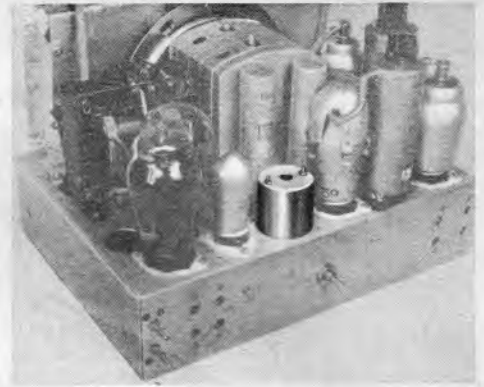
### Einige wichtige Größen.

Der exakte Wert für den zur Gewinnung der Gittervorspannung dienenden Kathodenwiderstand beträgt bei der AL 4 (Anoden- und Schutzgitterspannung 250 Volt) 150  $\Omega$ , bei der CL 4 (Anoden- und Schutzgitterspannung 200 Volt) 170  $\Omega$ . Wichtig ist in beiden Fällen im Interesse der Baßwiedergabe die Überbrückung des Kathodenwiderstandes mit einem großen Elektrolytblock (20  $\mu\text{F}/10\text{ V}$ ), ferner die Siebung der Schutzgitterspannung gemäß dem Vorschlag in Heft 11/1936 der FUNKSCHAU<sup>4)</sup>, die es ermöglicht, mit einem Minimum an Siebmitteln, jedenfalls aber ohne Netzdroffel, einen brummfreien Betrieb zu erreichen. Bei den praktischen Versuchen des Verfassers erwies sich eine Siebkapazität von 4  $\mu\text{F}$  bei einem Vorwiderstand von 4000  $\Omega$  bereits als ausreichend, so daß der in Heft 28 angegebene einstufige Schallplattenverstärker in dieser Beziehung bereits reichlich bemessen ist. — Der in Heft 26 erwähnte 100- $\Omega$ -Sperrwiderstand in der Gitterzuleitung ist eine Vorichtsmaßnahme, die wir beibehalten werden, deren unbedingte Notwendigkeit jedoch bei den Versuchen des Verfassers noch nicht festgestellt werden konnte.

### Ein Sonderkapitel: Die CL 4 bei 110 Volt.

Obwohl die CL 4 bei einer Schutzgitter- und Anodenspannung von 100 Volt nur etwa 0,6 Watt Sprechleistung abgibt, wird das kein Grund sein, sie in normalen Allstromempfängern nicht zu verwenden, außer wir brauchen Geräte, die während 90% ihrer Lebenszeit voraussichtlich an 110 oder 125 Volt betrieben werden müssen; die hohe Verstärkung der CL 4 bleibt nämlich auch bei niederen Betriebsspannungen praktisch erhalten, so daß der Empfang und die Schallplattenverstärkung nach wie vor einwandfrei zustandekommen, nur daß wir eben die Lautstärke nicht zu weit treiben dürfen, wenn die Wiedergabe unverzerrt bleiben soll. Wichtig ist dabei, daß am Außenwiderstand (bei der CL 2 z. B. müßten wir, genau genommen, bei 110 Volt die „niederohmige“

Abb. 3. Wohl den stärksten Ansporn zur Entwicklung der neuen Endröhren gab die Entwicklung im modernen Superhetbau, die mehr und mehr darauf ausgeht, die NF-Stufe auszuweichen, wie dies bereits im „FUNKSCHAU-Atlant“ gefeiert war. (Aufnahme v. Verfasser)



bei 220 Volt die „hochohmige“ Anzapfung des mit dem Standardlautsprecher GPM 342 zusammengebauten Ausgangstrafo verwenden!), an der Schaltung und an der Widerstandsbeziehung bei der CL 4 beim Übergang auf 110 Volt gegenüber 220 Volt nichts geändert werden darf, was ja an sich äußerst bequem und willkommen ist.

Es ergibt sich bei 110 V ein Anodenstrom von etwa 20 mA. Die Gittervorspannung ist dabei so klein, daß wir dem Steuergitter nur mehr etwa 1,7 Volt effektiv an Tonspannung zuführen dürfen, wenn wir nicht an den Gitterstrom-Einfattpunkt herankommen und die entsprechenden Verzerrungen in Kauf nehmen wollen. Das ist ein wichtiger Grund dafür, daß die Endleistung der CL 4 bei 110 Volt so auffallend nachläßt.

Normalerweise also werden wir die CL 4 bei 110 Volt nicht anders verwenden als bei 220 Volt und dann eben in diesem selten vorkommenden Fall im Punkte Endleistung ein Auge zudrücken. Wilhelmly.

<sup>4)</sup> Vergl. Nr. 11 FUNKSCHAU 1936, S. 87.

# Neue Ideen - Neue Formen

## Ein Rundfunkempfänger von 30 Gramm und ein noch leichter Kopfhörer

Vor einiger Zeit brachte eine Kasseler Hartgummiwarenfabrik zwei neue Kleingeräte heraus: einen Detektorempfänger und einen Kopfhörer, die man wohl ohne Übertreibung zu den kleinsten und leichtesten Apparaten rechnen darf, die jemals laufend hergestellt wurden.

Die Kopfhörerspulen sind in einem zylindrischen Hartgummigehäuse untergebracht, dessen Höhe 16 mm beträgt und dessen Durchmesser so groß ist wie der eines Zweimarkstückes. Mittels des



Eine Streichholzschachtel nimmt sich riesig aus gegen den kleinen Rundfunkempfänger und Kopfhörer. (Aufnahme vom Verfasser)

olivenförmigen Ansatzes wird der Kopfhörer in den Gehörgang gesteckt, wo man ihn dank seines leichten Gewichtes kaum verspürt. Irgend eine weitere Befestigung ist nicht mehr notwendig.

Für kleine tragbare Empfänger, die für Kopfhörerempfang eingerichtet sind, ist der Kleinstkopfhörer das gegebene Gerät. Er ist aber auch überall dort von Vorteil, wo man längere Zeit mit Kopfhörern arbeiten muß. So benutzt der Verfasser den Kleinstkopfhörer beispielsweise bei Schallplattenaufnahmen, wo die normalen Bügel-Kopfhörer infolge der dauernden Bewegungen und des öfteren Bückens sehr leicht verrutschen.

Beim Empfänger ist im gleichen Kopfhörergehäuse noch ein Detektorkristall untergebracht. Auf der Rückseite des Gehäuses befindet sich ein kleiner Regulierknopf, mit dem die Lage und der Druck der Drahtspitze auf den Kristall, d. h. die Lautstärke eingestellt werden kann. Eine Abstimmung ist nicht vorgesehen, so daß man lediglich den nächsten starken Sender aufnehmen kann. Um empfangen zu können, steckt man sich zunächst das kleine Gerätchen mit dem olivenförmigen Ansatz in das Ohr und hat dann weiter nichts mehr zu tun, als eine der beiden Zuleitungen mit

der Antenne, die ebenfugot eine Behelfsantenne fein kann, zu verbinden, und die andere mit der Erde.

Praktische Versuche, die in der näheren Umgebung Berlins und in der Stadt selbst — zum Teil unter schwierigsten Empfangsbedingungen — durchgeführt wurden, haben die Brauchbarkeit des Detektorgerätes vollauf unter Beweis gestellt. Die Kleinheit des Apparates erlaubt es, diesen stets bei sich zu tragen, so daß man beispielsweise bei Ausflügen, auf Reisen und dergleichen jederzeit in der Lage ist, vom nächsten Sender Wetter-, Zeit- oder andere Nachrichten — und wenn man Luft hat, auch das übrige Programm — zu empfangen. Hkd.

## Bequeme Stimmabstimmung auch beim Baltelempfänger

Ist ein Empfänger mit einem Abstimm-Anzeiger ausgerüstet, so ist es nicht notwendig, einen Sender zwecks richtiger Abstimmung im Lautsprecher abzuheören. Man kann vielmehr zuerst den NF-Teil des Apparates irgendwie sperren und dann auf den Sender durch Beobachtung des Abstimmanzeigers sauber abstimmen. Dadurch wird unseren Ohren viel Krach und unreine Wiedergabe erspart. — In Anlehnung an Einrichtungen, die bei der Industrie mit gutem Erfolg bereits verwendet werden, hat eine unserer Einzelteil-Firmen nun auch für den Bastler eine Stimmabstimmungseinrichtung geschaffen, die aus einem Schaltkontakt besteht, der beim Hereindrücken des Skalen-Triebknopfes geschlossen wird und der auf diese Weise z. B. dazu verwendet werden kann, den Gitterableitwiderstand der Endröhre kurzzuschließen. Der kleine Adapter hat den Vorzug, sich bei den meisten heute üblichen Skalentrieben nachträglich anbringen zu lassen, da er einfach zwischen den Drehknopf und die Fortsetzung der Triebwelle gesetzt wird und somit meist außen vor dem Chassis sitzen wird.



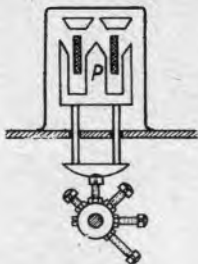
Hinter dem Knopf befindet sich der kleine Adapter für die Stimmabstimmung. (Aufnahme Oechslein)



### Wellenbereich-Wechler ohne Umschalter.

Der Wellenbereich-Umschalter erfreut sich auch im modernen Empfängerbau einer beträchtlichen Unbeliebtheit, da er teuer ist und die Betriebssicherheit des Empfängers nur vermindert.

In der deutschen Patentschrift 443 900 wird hierzu von Kramolin vorgeschlagen, ein Eifenvariometer, d. h. eine Eifenkernspule,



Durch Drehen der Nockenwelle wird der Eifenkern mehr oder weniger fest um die Spule herumgelegt. Dadurch ergibt sich die Selbstinduktionsänderung.

deren Selbstinduktion durch Verschieben des Kerns geändert werden kann, durch eine Art Nockenwelle stufenweise zu betätigen und dadurch verschiedene Wellenbereiche zu schaffen, ohne daß Umschaltungen notwendig sind. Bei günstiger Bemessung und Materialauswahl erscheint es allerdings auch nach dem heutigen Stand der Technik noch schwierig, auch nur den Rundfunk- und Langwellenbereich auf diese Weise einwandfrei zu bestreichen.

### Schallplatten-Aufnahme wiederbelebt!

Die Schallplatten-Aufnahme ist eine wirklich schöne und nützliche Beigabe zum Rundfunkhören und Basteln. Trotzdem macht sie heute etwas weniger von sich reden als in den letzten Jahren stürmischer Entwicklung. Das lag vielleicht zum großen Teil an dem Fehlen von Schneideeinrichtungen mittlerer Preisklasse von wirklich befriedigender Ausführung: Mit allzu billigen Vorrichtungen waren die Erfolge oft recht mäßig, die wirklich guten Einrichtungen aber waren für die große Masse unerschwinglich. Hier wird nun eine neue, sehr solide und doch preiswerte Dosenführungs-Vorrichtung interessieren, die wir im Lichtbild zeigen. Der Antrieb der Vorhubspindel erfolgt von der Tellerachse aus über ein Kegelradgetriebe.



Die einfache Einrichtung für den Transport der Schneidedose quer zur Schallplatte. (Aufnahme Radio-Huppert)

### Die Glühlampe als Kontrastheber. Einfacher geht's nicht!

Um bei der Musikwiedergabe die Kontraste zwischen piano und forte anzugeben, werden bekanntlich im allgemeinen Hilfsröhren-Anordnungen verwendet, wie sie z. B. bei der „Goldenen Kehle“<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Heft 44 und 45 FUNKSCHAU 1935 oder „FUNKSCHAU-Bauplan“ Nr. 141.

erstmals in die Basteltechnik eingeführt wurden. Übertrieben gering ist der Aufwand einer solchen Schaltung nicht, und es ist daher verständlich, daß man nach einfacheren Lösungen gefudht hat.

Die englische Zeitschrift „Wireless World“ berichtete kürzlich über eine sehr originelle Einrichtung einfachster Art, die darin besteht, daß parallel zum Lautsprecher oder parallel zu einer geeigneten Wicklung des Ausgangstrafo ein gewöhnlicher Widerstand und eine geeignete Glühlampe — beides in Serie — geschaltet wird. Die Schaltung ist so bemessen, daß der Faden der Lampe bei kleinen Amplituden noch nicht glüht. Er besitzt daher in diesem Fall feinen „Kaltwiderstand“, der sehr viel geringer ist als der Widerstand im glühenden Zustand. Bei großen Amplituden dagegen brennt die Lampe hell, der Faden kommt auf einen hohen Widerstandswert. Somit ist der Ausgang des Empfängers bei Pianostellen durch einen kleinen Widerstand belastet, bei Fortstellen dagegen durch einen großen. Der Amplituden-Unterschied zwischen piano und forte wird also durch diese wechselnde Belastung zweifelloso vergrößert, womit die gewünschte Wirkung erreicht ist.

Praktisch ist das Ganze aber sicher nicht von allzu großem Wert, weil die Schaltung frequenzabhängig wirkt und nur bei einer bestimmten Durchschnittslautstärke einigermaßen richtig funktioniert.

### Neue Kleinröhren für Ultrakurzwellen.

Über den Aufbau und über einige Versuche mit Ultrakurzwellen-Zwergröhren amerikanischer Herkunft wurde vor längerer Zeit schon einmal in der Funkschau<sup>2)</sup> berichtet. Die USA-Patent-



Die verschiedenen Elektroden sind in geringem Abstand übereinander angeordnet. K = Kathode, G = Steuergitter, Gl = Schirmgitter, A = Anode.

schrift 444 567 beschreibt nun neue Zwergröhren, die den bisherigen Typen rein äußerlich ähneln, deren innerer Aufbau jedoch anders ist. Interessanterweise wird kein zylindrisches oder kastenförmiges Elektroden-system mehr verwendet, sondern es sind Kathode, beide Gitter und Anode als planparallele Scheiben übereinandergeschichtet. Wenn wir das Deutsche Museum besuchen und uns die ersten Lieben-Röhren ansehen, dann werden wir überrascht feststellen, daß diese neuen Röhren wieder auf die ältesten Pionier-Konstruktionen zurückgreifen, die in der modernen Röhrentechnik doch schon längst überlebt erschienen. Der große Vorteil der planparallelen Gitteranordnung ist der, daß sich Elektrodenabstände von wenigen hundertstel Millimeter, wie sie die Ultrakurzwellen-Technik fordert, mit großer Genauigkeit einhalten lassen.

Name und Anschrift der Herstellerfirmen der hier genannten Teile teilt die Schriftleitung gegen Rückporto gerne mit.

<sup>2)</sup> Heft 12 FUNKSCHAU 1935.

## Die Kurzweille

(Fortsetzung aus Heft 28)

### Der Empfänger

Grundsätzlich ist die Anordnung (Fig. 1) ein einfacher Einkreis mit aperiodischer Antennenkopplung, rückgekoppeltem Audion mit Anoden-NF-Drossel, Fünfpol-Endröhre und mit Ausgangstrafo.

Ebenso wie der Sender, hat auch der Empfänger eine Reihe von Besonderheiten, die das Gerät von den üblichen Schaltungen unterscheiden. Neu ist vor allem die Kathoden-Rückkopplung, eine Schaltung, die bisher in der Empfangstechnik noch kaum verwendet worden ist und die, bei richtiger Einstellung, ausgezeichnete Eigenschaften, besonders auf kurzen Wellen, besitzt. Seltener angewendet ist ferner die Eingangsschaltung mit Glühlampe und mit der durch einen Kondensator abgetrennten Antennenpule. Beide Teile sind nötig für die Antennenanordnung, über die jedoch in einem besonderen Abschnitt noch näheres gesagt wird.

#### Das Audion mit der Rückkopplung.

Wie schon früher gesagt<sup>1)</sup>, findet bei der Kathodenrückkopplung die Schwingungserzeugung und Entdämpfung im Gitter-Kathodenkreis statt. Beide führen infolgedessen hochfrequente Spannung, als Anode fungiert das Schirmgitter, das jedoch hochfrequenzmäßig über einen Block an Erde liegt. Die eigentliche

<sup>1)</sup> Siehe Heft 53 FUNKSCHAU 1935.

Anode führt infolgedessen auch keine Hochfrequenz mehr, sondern nur noch die gleichgerichtete Niederfrequenz.

Der Vorteil dieser Schaltung liegt vor allem in ihrer außerordentlichen Stabilität gegenüber Spannungsänderungen. Infolgedessen ist die Rückkopplung, die durch Veränderung der Schirmgitterspannung eingestellt wird, praktisch ohne jeden verstimmenden Einfluß; vom Einsetzen der Schwingungen bis zur ganz hereingedrehten Rückkopplung bleibt eine eingestellte Station immer im Hörbereich.

Die übliche Schaltung des Gitterkreises bleibt auch bei dieser Anordnung gewahrt — an der einen Seite liegt der Schwingungskreis an Erde, an der anderen Seite geht er über die Gitterkombination ans Steuergitter. Die Rückkopplungsspule liegt in der Kathodenleitung. Auf diese Weise ist es möglich, der Kathode noch eine kleine zusätzliche Vorspannung zu erteilen ohne daß, wie bei manchen amerikanischen Schaltungen, der Gitterkreis von Erde getrennt zu werden braucht. Die Vorspannung der Kathode wird durch die Kombination der beiden Widerstände von 200  $\Omega$  und 0,5 M $\Omega$  erzeugt; hierdurch läßt sich eine bedeutende Steigerung der Empfindlichkeit erzielen. Wichtig ist dabei die gute hochfrequente Erdung der der Kathode abgekehrten Seite der Spule durch einen guten Glimmer-Kondensator von 555 pF — die Größe ist sehr kritisch und soll durch keinen anderen Wert ersetzt werden. Das Bremsgitter darf in dieser Schal-



tung natürlich nicht mit der Kathode verbunden werden, sondern wird, ebenso wie der Metallbelag der Röhre, direkt geerdet bzw. an das Chassis gelegt.

Die Regelung der Rückkopplung erfolgt durch Veränderung der Schirmgitterspannung über ein Potentiometer. Da der Ein- fangpunkt der Rückkopplung stark von der Antenne abhängt, ist diese sehr lose angekoppelt. Der Anodenkreis ist sehr ein- fach: die restliche, bei der Demodulation an der Anode liegende Hochfrequenz wird durch eine HF-Eisendrossel abgesperrt und über einen Kondensator von 222 pF nach Erde abgeleitet. Die Ankopplung der NF-Stufe erfolgt dann in der üblichen Weise über eine Anodendrossel.

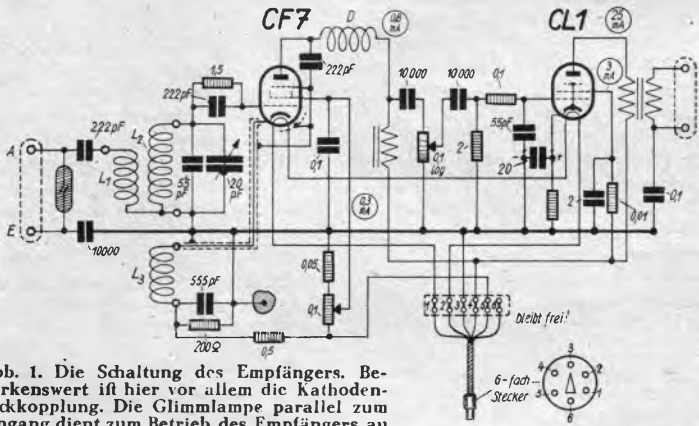


Abb. 1. Die Schaltung des Empfängers. Bemerkenswert ist hier vor allem die Kathodenrückkopplung. Die Glühlampe parallel zum Eingang dient zum Betrieb des Empfängers an einer Antenne gemeinsam mit dem Sender.

**Die NF-Stufe.**

Irgendwelche Besonderheiten sind hier nicht zu erwähnen, außer der direkt vor dem Steuergitter liegenden HF-Sperre, bestehend aus einem Widerstand von 0,1 MΩ mit einem Ableitkondensator von 55 pF. In der Kathodenleitung der CL 1 liegt die übliche Kombination von Widerstand (500 Ω, 1 W) mit einem Kondensator (20 uF, 20 V Arbeitsspannung) zur Erzeugung der Vor- spannung.

Ein Ausgangstransformator ist hier nötig, um bei Gleichstrombetrieb den Kopfhörer völ- lig vom Netz zu trennen. Aus diesem Grunde ist auch der eine Pol der Sekundärwicklung nicht direkt, sondern über einen Kondensator von 0,1 uF mit dem Chassis verbunden.

**Die Spulen und die Abstimmung.**

Da der Empfänger in erster Linie für den Amateurbetrieb gedacht ist, wurde auch eine Bandabstimmung vorgesehen. Mit einem Fest- kondensator von 55 pF und einem parallel dazu liegenden Drehkondensator von 20 pF läßt sich so für die drei vorgesehenen Amateur-

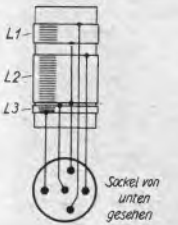
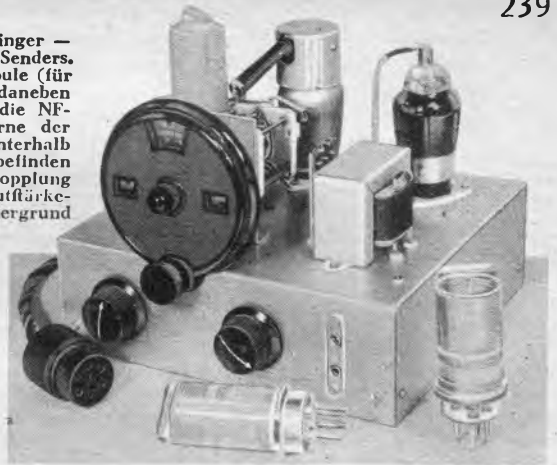


Abb. 2. So sind die Wicklungen und ihre Anschlüsse am Spulenkörper zu legen.

Abb. 3. Der Empfänger — das Gegenstück des Senders. Links hinten die Spule (für das 80-m-Band), daneben das Audion und die NF-Röhre. Rechts vorne der Ausgangstrafo. Unterhalb der Abstimmung befinden sich links die Rückkopplung und rechts die Lautstärke- regelung. Im Vordergrund die beiden Spulen für das 40- und 20-m-Band.



(Sämtliche Aufnahmen vom Verfasser)

bänder (80-, 40- und 20-m-Band) eine ausreichend breite Abstimmung erzielen.

Die Spulen sind auswechselbar, da sich Schaltspulen in der Form wie beim Sender (I. Heft 25, FUNKSCHAU 1936) im Empfänger wegen der großen Verluste nicht anwenden lassen. Als Spulenkörper wurde eine handelsübliche Type aus Trolitul mit vorgepreßten Wicklungs- rillen und normalem fünfpoligem Sockel verwendet. Da nur 5 Anschlüsse vorhanden sind, muß der eine Pol der Antennen- spule direkt mit dem Chassis verbunden sein. Zur Vermeidung von Kurzschlüssen beim Gleichstrombetrieb ist die Antenne durch einen Serienkondensator von 222 pF abge- trennt. Das Chassis selbst ist, wie beim Sender, über einen Kon- densator von etwa 10000 cm geerdet.

Sehr kritisch ist die Rückkopplungs- Spule L 3, da die Schwin- gungen bei der Kathodenrückkopplung sehr leicht einsetzen und infolgedessen sehr wenig Rückkopplungswindungen benötigt wer- den. Fig. 2 zeigt die Anordnung der Wicklungen. Die Rück- kopplungs- Spule wird an- schließend an das untere Ende der Ab- stimmungswicklung gelegt. Der Wicklungs- sinn ergibt sich aus den Rillen des Spulenkörpers; die Skizze zeigt die Anschlüsse.

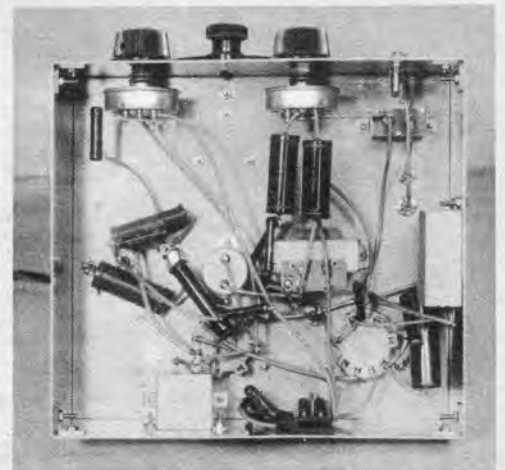


Abb. 4. Der Empfänger von unten. Links in der Mitte der Bezugspunkt des Audions, rechts an der NF-Röhre der der NF-Stufe. In der Mitte die NF- Koppeldrossel, links daneben die HF- Drossel. Am Lautstärke- regler die beiden Koppelkondensatoren von je 10000 cm.

Die Spulen werden mit 0,5 mm zweimal feideumspinnem Draht bewickelt, alle näheren Angaben gibt die beigefügte Ta- belle. Die Enden der Wicklungen werden durch die Spitzen der Spulenstecker gezogen und dort verlötet (Achtung, Trolitul ist sehr wärmeempfindlich!). Durch den Körper selbst werden kleine Löcher von 1 mm Durchmesser gebohrt, Anfang und Ende der Spulen werden nach innen geführt und die Durchgangsstellen dann mit einem Tropfen Zaponlack oder Benzin verklebt. Da bei der 80-m-Spule der ganze vorgepreßte Wicklungsraum für die Gitterspule L 2 gebraucht wird, kommt die Rückkopplungs- Spule in 5 mm Abstand auf den unteren glatten Teil des Körpers; die Antennenspule L 1 wird etwa in die Mitte der Spule auf die Gitterwicklung gewickelt. Die Enden werden durch vorsichtig zwischen die Gitterwicklung zu bohrende Löcher nach innen geführt.

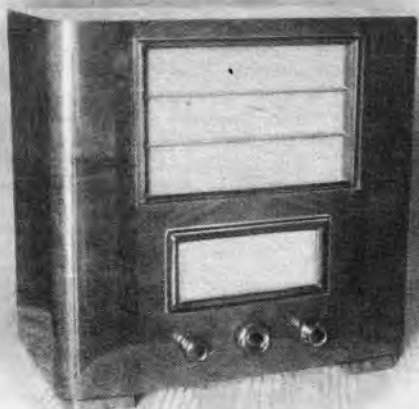
**Die Windungszahlen.**

Spule	Gesamtbereich kHz	Abstimmung m	Skalen- teile	L 1 Wdg.	L 2 Wdg.	L 3 Wdg.	Abstand zwischen L 1 u. L 2
I	3500.. 4000	85,7... 75	0... 100	4	34	2 1/4	(f. Text I)
II	6850.. 7800	43,8... 38,5	40 .. 85	3	13	1/2	5 mm
III	13600.. 15000	22,0... 20,0	45... 75	2	5	1 1/2	5 mm

Da Sende- und Empfangsantenne gemeinsam sein können, liegt zum Schutz des Empfängers gegen die hohen Sendespannungen parallel zur Antennen- und Erdklemme eine Zwergglühlampe (Signallampe) von 220 V. Die Kapazität der Lampe ist so gering (unter 4 pF), daß eine Verschlechterung der Empfindlichkeit des Empfängers nicht eintritt. Werden für Sender und Empfänger

*Baffler  
knipsen..*

(Photo Schinz)



Ein Vorkämpfer-Superhet eingebaut in ein Holzgehäuse mit Lautsprecher kombiniert. Der Vorkämpfer-Superhet ist bekanntlich für Allstrom-, Wechselstrom- und Batteriebetrieb in Form von FUNKSCHAU-Bauplänen erschienen.





Abb. 5. Der Audionteil für sich. Neben der Röhre die Glühlampe, davor die Fassung für die Steckspulen und der Antennen- und Erdanschluß. Zwischen Röhre und Abstimmung der Gitterkondensator.

getrennte Antennen benutzt, so kann die Lampe einfach herausgeschraubt werden.

#### Der konstruktive Aufbau.

Die Bilder (Fig. 3, 4 und 5) zeigen deutlich alle Einzelheiten. Das Chassis hat der Einheitlichkeit halber die gleichen Abmessungen wie das vom Sender und Netzanschlußgerät, nämlich  $220 \times 200 \times 70$  mm und ist aus 1 mm starkem Aluminiumblech. Eine zusätzliche Verfestigung ist hier nicht nötig, da Ausgangstrafo und NF-Drossel schon eine genügende Stabilität ergeben. Der Abstimmkondensator sitzt symmetrisch zu dem des Senders und ist an einem Aluminiumwinkel festgeschraubt. Der Rotor liegt an Erde (am Chassis), ist jedoch nicht mit dem Aluminiumwinkel, sondern durch einen besonderen dicken Draht mit dem gemeinsamen Bezugspunkt verbunden. Um hochfrequente Schleifenbildungen innerhalb des Chassis zu vermeiden, ist die Achse auch durch eine isolierte Verlängerung mit der Skala verbunden.

Wie man aus Fig. 4 und 5 erkennt, kommt es auf eine „schöne“ Leitungsführung nicht an, die Verbindungen werden vielmehr so gelegt, daß sie am kürzesten und zweckmäßigsten verlaufen. Besonders wichtig sind die Leitungen im HF-Teil. Als Bezugspunkt dient hier der Erdungspunkt des Schwingungskreises, der unmittelbar neben dem Spulenkern liegt. Alle geerdeten Schaltelemente des Audions (Kondensatoren, abgeschirmte Kathodenleitung) sind deshalb an diesen Punkt zu führen. Als Schirmleitung wird wegen der Drosselwirkung kein Spiralfeld, sondern um-

spionener Isolierfildraht von etwa 3 mm Durchmesser verwendet. Als Bezugspunkt im NF-Teil dient die am Chassis liegende Verbindung der Kathoden-Kombination. Beide Bezugspunkte sind, wie auch in Fig. 4 zu erkennen ist, nochmals mit einem 2 mm starken Kupferdraht miteinander verbunden. Der Draht muß so dick sein, da er weniger Widerstand als die gleich lange Strecke im Chassis haben soll.

Die Verbindung zwischen Schwingungskreis und Steuergitter ist nur so lang wie der Gitterkondensator selbst. Der Gitterwiderstand liegt dabei im Kondensator; die Anschlüsse sind zur Unterdrückung von Netz-Brummstörungen so zu legen, daß der äußere Belag des Kondensators mit dem Schwingungskreis und der innere mit dem Gitter verbunden ist. Die als statische Abschirmung dienende Gitterkappe muß mit dem Metallbelag der Röhre guten Kontakt machen.

F.W. Behn

(Schluß folgt)

## Bastel-Briefkasten

Bedingungen für Auskunftserteilung siehe Heft 29.

### Lautsprecherbefestigung auf Schallwänden mit oder ohne Konsole?

(1285)

Ihre Artikel in der FUNKSCHAU über Lautsprecher-Einbau in den Heften 17, 18 und 21 habe ich mit großem Interesse gelesen. Dort ist die Rede davon, daß die Befestigung der Lautsprecherchassis mit Hilfe von Schrauben vorgenommen wird, die durch den Korbrahmen ins Holz gedreht werden. Nun besteht aber doch auch die Ansicht, daß diese direkte Verschraubung nur bei ganz leichten Chassis zulässig sei, während bei allen schwereren, wozu ja auch die dynamischen gehören, unbedingt das Chassis auf einer Konsole befestigt und diese dann an die Schallwand angefräht werden müßte, da sonst infolge des schweren Gewichts des Eisentopfes Verziehhungen des Korbes eintreten könnten. Welche Befestigungsart ist nun zu wählen?

Antwort: Lautsprecher, die einen Fuß besitzen, werden zwecks weitgehender Entlastung des Chassiskorbes auch heute noch auf Konsolen befestigt. Lautsprecher ohne Fußstütze dagegen können unbedenklich am Chassisrand festgeschraubt werden. Die Stabilität des Korbes ist in diesen Fällen von vorneherein entsprechend heraufgesetzt, so daß unerwünschte Spannungen in der Membrane keinesfalls auftreten können. Die äußere Ausführung eines Lautsprechers ist also zugleich ein Fingerzeig für seine Befestigung.

### Geradeaus-Dreier wird durch Einbau von Eisenpulven leistungsfähiger!

(1286)

1932 habe ich den Zweier nach EF-Baumapfe 133 gebastelt und 1933 die HF-Stufe nach EF-Baumapfe 233 dazu gebaut, womit ich heute noch sehr zufrieden bin, obwohl noch immer die gleichen Röhren in Betrieb sind. Trotzdem möchte ich die in Nr. 43/1934 vorgesehene Modernisierung (Eisentpule und Luftdreheko) vornehmen. Wie habe ich zu verfahren, damit ich eventuell die neuesten Eisenkerne dabei verwenden kann? Sollen die Spulen abgeschirmt werden? Ich habe festgestellt, daß eine Abschirmung von Spulen eine Verschiebung der Skaleneinstellung um etwa 5 Teilstriche zur Folge hat. Ist dies ein normaler Vorgang?

Antwort: Über den Selbstbau von Eisenpulven haben wir in der FUNKSCHAU wiederholt berichtet. Wir nennen Ihnen die Artikel „Welche Eisenpulve ist die richtige?“ in Nr. 46/1935, und „So wickeln Sie Eisenpulven“ in Nr. 3/1935. Den dort gebrachten Tabellen können Sie sämtliche Angaben über die neuesten Spulen und über das Windungsverhältnis entnehmen. Obwohl die Entwicklung eine Reihe neuer Kerne gebracht hat, besteht aber kein Anlaß, von der feinerzeit erwähnten Verbesserungsmöglichkeit mit Hilfe des H-Kerns abzuzehen und irgend eine andere Kernform zu wählen. Noch bessere Ergebnisse lassen sich nämlich kaum erzielen.

Die elektrischen Werte von Eisenpulven werden durch Anwendung einer Abschirmung in geringem Maße verändert. Man erhöht deshalb die Windungszahl im Falle einer Abschirmung im allgemeinen um 3 bis 5%. Bei der Wahl des Abschirmbedehrs achtet man zweckmäßig darauf, daß der verstimmende Einfluß der Abschirmung gering bleibt. Die einzelnen Eisenkerne verhalten sich dabei ihrem konstruktiven Aufbau entsprechend verschieden, so daß man allgemein gültige Angaben über Becherform und Abstand nicht machen kann.

Sie können sich die Arbeit des Abschirmens aber ohne weiteres sparen, ohne eine Unstabilität des Empfangs befürchten zu müssen. Infolge des großen Spulenabstandes zwischen HF- und Audionstufe und des kleinen Streufeldes von Eispulven ist die Gefahr einer gegenseitigen Beeinflussung äußerst gering.

## Wir prüfen:

### fehlerhafte Empfänger

Hier wird ein kurzer Überblick gegeben über die wichtigsten Fehler, die die Prüfung des Empfängers notwendig machen, sowie über die Vorbereitungen und Hilfsmittel, die für die Prüfung vorhanden sein sollen. Selbstverständlich ist es in dem vorliegenden Rahmen nicht möglich, alle Fehler zu berücksichtigen. Außerdem ist es auch für den Leser günstiger, wenn wir uns hier auf die wichtigsten Fälle beschränken und diese klar herausstellen.

Bevor wir die einzelnen Fälle betrachten, wollen wir uns mit der Vorbereitung zur Prüfung beschäftigen. Sie bezieht sich auf die Herstellung der äußeren Bedingungen, die gegeben sein müssen, damit der Empfänger ordnungsgemäß arbeiten kann. Die Vorbereitung gestaltet sich folgendermaßen:

Vor Beginn der näheren Untersuchung prüft man, ob an der Steckdose Spannung vorhanden ist, etwa dadurch, daß man eine Stehlampe anschließt. Man sieht dann nach, ob die am Gerät eingestellte Spannung mit der Netzspannung übereinstimmt, ob der Lautstärkereglcr auf „laut“, der Netzschalter auf „ein“ und der Wellenschalter auf dem richtigen Wellenbereich steht. Man vergewißert sich ferner davon, ob die Antennen- und die Erdleitung sowie gegebenenfalls die Lautsprecherleitungen angeschlossen sind, und ob der Antennen-Erdungschalter auf „Empfang“ steht. Bei Betrieb am Gleichstromnetz steckt man den Netzstecker probeweise umgekehrt ein.

Die wichtigsten und demgemäß in den folgenden FUNKSCHAU-Heften besprochenen Fälle sind:

1. Der Empfänger schweigt.
2. Die Wiedergabe ist verzerrt.
3. Die Wiedergabe ist zu leise.
4. Die Wiedergabe ist durch Krachen gestört.

Für die Prüfung der Empfänger benötigt man vor allem einen Lautsprecher, der an Stelle des eingebauten Lautsprechers angeschlossen werden kann, einen Spannungszeiger, mit dem die im Gerät vorhandenen Gleichspannungen zu messen und Stromdurchgangsprüfungen anzustellen sind, sowie — womöglich — einen Satz zuverlässiger Röhren, die gegen die Röhren des Empfängers ausgetauscht werden können.

F. Bergtold.

### KAWÉ-Stumm-Abstimm-Vorrichtung

Eine Freude für jeden Bastler!  
Eine Wohltat für jeden Hörer!  
Beseitigt den Abstimm-Kräch!  
Nachträglich an jed. Empfänger  
anzubringen! Per Stück M. 3.—  
Bei Nachn. M. 3.50. Prosp. frei!

### Röhrensockel-Anschluß-Schablone

Ein praktisches Hilfsmittel bei der Schalterarbeit mit stiftlosen Röhren! Wird auf den Sockel aufgesteckt und können die Anschlüsse bequem abgelesen werden. Satz 15 Schablonen über 38 stiftlose Röhren 60 Pfennig. Muster gratis gegen Rückporto.

E. Berliner • Charlottenburg 5  
Kantstr. 90 • Postscheck: Berlin 361 23

### Schall-Schneidvorrichtung

RM. 14.75

### Passende Schneiddose RM. 4.75

Alleinvertrieb für Europa

### RADIO-HUPPERT

Berlin-NeuköllnFS, BerlinerStr. 35/39

Viele Sonderartikel  
laut Telephon-, Gehäuse-, Röhren-,  
Apparate-, Bastelteile - Listen usw.

### Geschmackvolle Einband-Decke

zum Binden des gesammelten Funkschau-Jahrganges liefert der Verlag zum Preise von RM. 1.40 zuzüglich 30 Pfennig Porto. Fehlende Einzelhefte können nachgeliefert werden.