

## Was leistet heute die Fernsichttechnik?

Gedanken und Beobachtungen rund  
um die Ausstellung des Fernsehens

Wieder einmal können wir heute von großen Fortschritten auf dem Fernsehgebiet berichten. Wenn auch in diesem Jahre diese Fortschritte nach außen hin nicht gleich erkennbar sind, sondern mehr in der inneren Entwicklung oder besser vielleicht: in der inneren Ausreifung der Geräte liegen, so sind sie deswegen für die weitere Ausgestaltung des deutschen Fernsehwezens nicht weniger bedeutungsvoll.

Da sich die Senderdaten seit längerer Zeit nicht mehr geändert haben, konnte die Industrie daran gehen, die Apparaturen betriebssicherer zu gestalten, vor allem aber den inneren Aufbau der Empfänger stabiler zu machen und die Bedienung derart zu vereinfachen, daß man auch Laien einen Fernsehempfänger in die Hand geben kann, während im vergangenen Jahre noch zu jedem Empfänger von der Herstellerfirma ein Techniker mitgeliefert werden mußte.

In der Fernsehstraße — Halle III der Ausstellung — hatten die Firmen Ardenne, Fernseh A.-G., Loewe, Lorenz, Müller, Tekade und Telefunken ihre Empfänger ausgestellt, wozu noch ein Empfänger (Bastelgerät) kommt, der vom Institut für Schwingungsforschung unter Benutzung handelsüblicher Einzelteile aufgebaut war. Dieser Empfänger sowie alle die, welche zu beiden Seiten des Mittelganges der Fernsehstraße aufgestellt waren und Eigentum der RRG sind, nahmen Bild und Ton drahtlos auf, arbeiteten also unter denselben Bedingungen wie jeder Rundfunkempfänger.



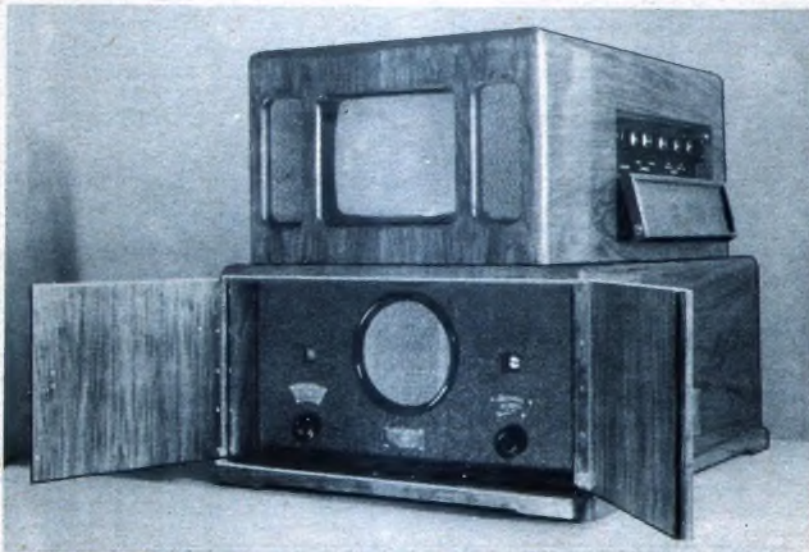
O b e n : Das etwa leistet das heutige Fernsehen mit 180 Zellen ohne Zellen sprungverfahren. Der unmittelbare Eindruck ist besser als dieses Bild.

R e c h t s : Der Fernseher der Fernseh-AG. Oberhalb: Bildempfänger mit Braun'scher Röhre, darunter: Tonempfänger mit Lautsprecher. (Werkphoto Fernseh-AG.)



Beim Fernsprechen seinen Gesprächspartner sehen - der Zukunftsraum, hier schon verwirklicht. Die Deutsche Reichspost zeigte eine Station für „Gegen-Fernseh-Sprechen“. (Reichspostminist., Bildstelle)

Da beim Brand der Halle IV leider auch die beiden Berliner UKW-Sender (Bild- und Tonfender) den Flammen zum Opfer fielen und nur ein einziger schwacher Ersatzsender von 20 Watt zur Verfügung stand, den die Reichspost in aller Eile in wenigen Stunden ununterbrochener Arbeit in der Fernsehhalle aufgestellt hatte, konnte man vom 5. Ausstellungstage ab nur noch das Bild drahtlos senden, während den Ton die Empfänger über Kabel erhielten. Es soll aber bei dieser Gelegenheit darauf hingewiesen sein, daß diese drahtliche Tonübermittlung für eine Beurteilung der einzelnen Fernsehempfänger nur eine untergeordnete Rolle spielt; Hauptache ist, daß man das Bild drahtlos aufnimmt. Da der behelfsmäßig errichtete schwache Notfender naturgemäß nicht die Betriebskonstanz zeigen konnte wie die bei der Brandkatastrophe vernichteten UKW-Großfender, konnte man während des Betriebes dieses Notfenders auch an den Empfängern eine Inkonstanz des Bildes feststellen.





10 000 Glühlämpchen, die mehr oder weniger hell zum Aufleuchten gebracht werden, zeichnen dieses Gesicht mit all feiner Mimik in Überlebensgröße. Die Fernseh-Groß-Anlage von Telefunken-Karlsruhe. (Werkphoto)

### Als einzige Firma verwendet Tekade wie früher die Spiegelschraube,

die jedoch nach Ansicht des Berichterstatters heute schon als überholt gelten kann. Gern soll anerkannt werden, daß die Spiegelschraube gegenüber der Kathodenstrahlröhre gewisse Vorteile aufweist (z. B. eine fast unbegrenzte Lebensdauer<sup>1)</sup>, andererseits aber darf man nicht vergessen, daß die Spiegelschraube heute wohl so ziemlich an der Grenze des Möglichen angelangt ist, während die trägheitslos arbeitende Kathodenstrahlröhre auch bei höchsten Zeilenzahlen nicht verfaßt. Und dann noch etwas: Wo soll man denn eigentlich die Riefenkisten der Spiegelschraubenempfänger in der Wohnung aufstellen? Wie das Urteil der Ausstellungsbesucher war, davon zeugt der Ausdruck eines biederen Sachsen, der schallendes Gelächter auslöste: „Wenn ich mal 'ne gleene Wohnung brauche, denn göf 'ch mer so ä Dings hier!“

Der zukünftige leistungsfähige Fernsehempfänger wird wohl nur mit der Braun'schen Röhre gebaut werden, umso mehr, als über kurz oder lang doch einmal die Umstellung des Sendebetriebs auf eine höhere Bildpunkt- und Zeilenzahl kommt. So benutzen auch heute schon — eben nur mit Ausnahme von Tekade — sämtliche Fernsehfirmen die Braun'sche Röhre zur Bildaufzeichnung. Die gashaltige Röhre ist verschwunden, das Feld beherrscht

### das Hochvakuumrohr.

Die Röhren werden mit Schirmen in den verschiedensten Leuchtfarben ausgerüstet, angefangen vom Weiß bis zum dunkelsten Grün. Bei der Beurteilung der einzelnen Fluoreszenzfarben muß man die Feststellung machen, daß ein rein weiß leuchtender Schirm zwar ein hervorragendes Bild im ganz verdunkelten Raum abgibt, daß dieses Bild aber schon bei schwächeren Verdunklungen an Kontraststärke einbüßt. Ähnliche Resultate ergeben die hellorangenen Farben; am besten scheinen sich hellblaue und hellgrüne Leuchtfarben für Fernhebilder zu eignen.

### Große, helle, ruhige, detailreiche Bilder.

Die Größe des Fernhebildes, die sich natürlich in erster Linie nach dem Durchmesser der Röhren richten muß, ist bei den einzelnen Fabrikaten ganz verschieden. Das größte Bild von 25 mal 30 cm dürfte ein Empfänger der Fernseh-A.-G. gezeigt haben. Nun ist zwar ein sehr großes Schirmbild bestimmt ein Vorteil des Gerätes und erleichtert ganz wesentlich die Betrachtung der Fernhebilder, bringt aber leider wieder einen Nachteil mit sich. Denn wir müssen immer daran denken, daß selbst die beste Fernhe-röhre irgendwann einmal ihr Leben aushaucht. Und dann wird man eine Röhre mit kleinerem Schirm, die auch dementsprechend billiger ist, viel eher ersetzen können, als die kostspielige Riefenröhre. Wir brauchen nur einmal in unserem Bekanntenkreis herumzufragen, um zu erfahren, daß manche Rundfunkempfänger nur deshalb außer Betrieb sind, weil im Augenblick nicht das Geld für die notwendigen Ersatzröhren aufzutreiben ist. Auf eine Fernhe-röhre trifft das in viel größerem Maße zu. Daher sollte sich die Industrie auf eine Mittelgröße des Fernhebildes einigen (Normung!), besonders da ein solches Bild für den Fernheempfang im Familienkreise stets genügen wird. Wobei es den Fernsehfirmen freisteht, neben derartigen genormten Empfänger-typen auch noch „Spitzengeräte“ mit sehr großen Schirmbildern zu bauen.

Über die erzielten Bildqualitäten ist nur Gutes zu berichten. Die Schirmbilder besitzen eine außerordentliche Helligkeit bei größter Bildschärfe und ausgezeichneten Bildkontrasten. Ja, die erzielte Helligkeit ist heute bereits derart stark, daß das Flimmern der Bilder für den Beschauer lästig und auf das Auge ermüdend wirkt. Im sogenannten Zeilenprungverfahren, von

dem später näheres berichtet wird, hat man allerdings schon ein Mittel gefunden, dieses lästige Flimmern zu beseitigen.

Nun noch einiges

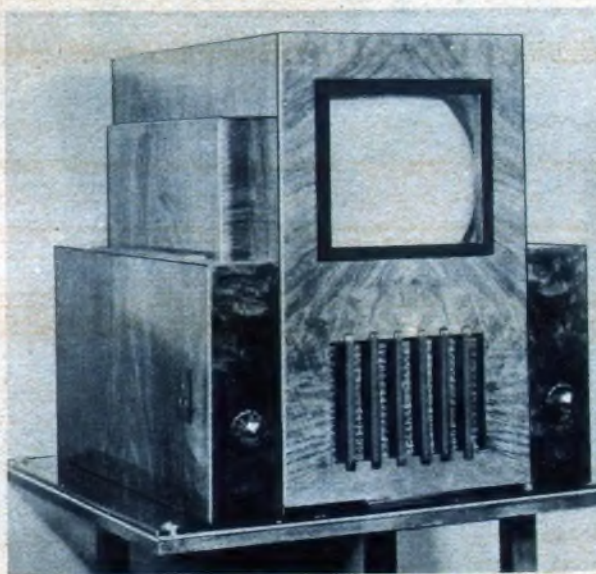
### über den elektrischen Aufbau der diesjährigen Fernsehgeräte.

Empfang und Verstärkung der Bildzeichen erfolgt durchweg in Superhets, die für die äußerst große Durchlaßbreite von 1000 kHz bei möglichst gleichmäßiger Verstärkung aller Frequenzen gebaut sind. Für den Empfang des Tones verwenden einige Firmen das Superhetprinzip und andere wieder eine Audionschaltung mit mehreren NF-Verstärkerstufen (z. B. Lorenz). Bei den mit der letztgenannten Schaltung arbeitenden Empfängern ist selbstverständlich die Abstimmung auf die Bild- und Tonwelle getrennt vorzunehmen, während beim Superempfang meistens ein einziger Überlagerer benutzt wird (z. B. Fernseh-A.-G. und Telefunken), so daß dementsprechend auch die Abstimmung für Bild und Ton nur ein einziges Mal zu erfolgen hat. Diese Schaltung ist möglich, weil der Abstand der Bildwelle (44750 kHz) von der Tonwelle (42950 kHz) konstant ist und 1800 kHz beträgt, um welchen Wert die Zwischenfrequenz des Bild- und Tonteiles verschieden ist. Der Bild-ZF-Verstärker besteht aus 3 bis 4 Stufen und kann ein Frequenzband von über 1000 kHz fast gleichmäßig verarbeiten. Aber auch der Tonteil ist für eine Durchlaßbreite bis zu 10000 Hz konstruiert, so daß die klanglichen Vorteile des UKW-Tonempfangs — vorausgesetzt, daß auch der Sender ein so breites Frequenzband ausstrahlt — voll erhalten bleiben.

Neben den Bild- und Tonempfängern verfügen die Fernsehapparate über Kippgeräte zur Herstellung des Zeilenraffers auf dem Leuchtschirm. Ein Kippgerät sorgt für die waagerechte Ablenkung des Elektronenstrahles (Zeilenkippergerät), das andere für die Ablenkung in senkrechter Richtung (Bildkippergerät), beide sind zu einem Doppelkippergerät vereinigt. Wenn nun diese Kippgeräte auch bereits so genau eingestellt sind, daß sie den Bildraffer in genau der gleichen Zeit aufbauen, wie er senderseitig abgetastet wird, muß trotzdem noch für eine Überwachung des Gleichlaufes gesorgt werden. Das übernehmen die Synchronisierzeichen, die nach jedem Zeilen- und Bildende vom Sender ausgestrahlt werden und zur Steuerung der Kippvorgänge dienen. Die Ausbiegung der Synchronisierimpulse aus dem empfangenen Frequenzgemisch erfolgt durch eine besondere Röhre, „Amplitudensieb“ genannt. Während nun einige Firmen als Kipp-röhren gasgefüllte Röhren — Thyatronen — verwenden, bauen andere wieder nur Hochvakuumröhren ein. Die Zukunft scheint den letzteren zu gehören, da diese doch über verschiedene Vorteile verfügen. Die von den Kippgeräten kommenden Spannungen bzw. Ströme werden den Ablenkplatten oder den Ablenkspulen der Braun'schen Röhre zugeführt. Wie wir bereits in Hft 36 der FUNKSCHAU mitteilten, arbeiten einige Firmen mit rein elektromagnetischer Ablenkung (die Röhre besitzt keine Ablenkplatten), einige mit rein elektrostatischer Ablenkung (die Röhre besitzt zwei Ablenkplatten-Paare) und andere wieder mit gemischter Ablenkung (die Röhre besitzt nur ein einziges Ablenkplatten-Paar).

Um bei einer eventuellen Verbesserung der Normen des Fernhebildes, z. B. bei einer Erhöhung der Zeilenzahl von 180 auf 240 oder mehr, den Fernsehempfänger nicht wertlos zu machen, sind heute sämtliche Kippgeräte so bemessen, daß sie sich leicht auf höhere Zeilenfrequenzen, z. T. auch auf höhere Bildfrequenzen einstellen lassen.

Des weiteren besitzen die Fernsehempfänger je ein Netzgerät für Hochspannung zur Verforgung der Kathodenstrahlröhre und



Der Fernhefer der Radio-AG. DS. Loewe. (Werkphoto)

<sup>1)</sup> und ein klares, helles, auffallend gutes Bild (Die Schriftleitung).

eins für Niederspannung für die übrigen Empfängerteile. Der Stromverbrauch der Empfänger, die immer noch mit 18 bis 30 Röhren bestückt sind, schwankt zwischen 250 und 375 Watt, hält sich also in durchaus tragbaren Grenzen. Als Antenne genügt für die heutigen Fernsehgeräte fast immer eine einfache Zimmerantenne von etwa halber Wellenlänge; liegt der Empfangsort allerdings weiter vom Sender entfernt, braucht man eine Hochantenne, ein Dipol ist hingegen nur bei ganz ungünstigen Empfangsbedingungen notwendig.

#### Über die Preise

der Empfänger war leider nichts Genaues zu erfahren, z. T. hatte man die Apparate noch nicht einmal kalkuliert. Als ungefähre Preise wurden 1500 bis 3000 Mark genannt, mit Ausnahme des Loewe-Empfängers, der auch dieses Jahr wieder mit einem Preise von knapp 1000 Mark das billigste Gerät darstellt. Dabei ist die Qualität der Loewe-Fernseher ganz ausgezeichnet!

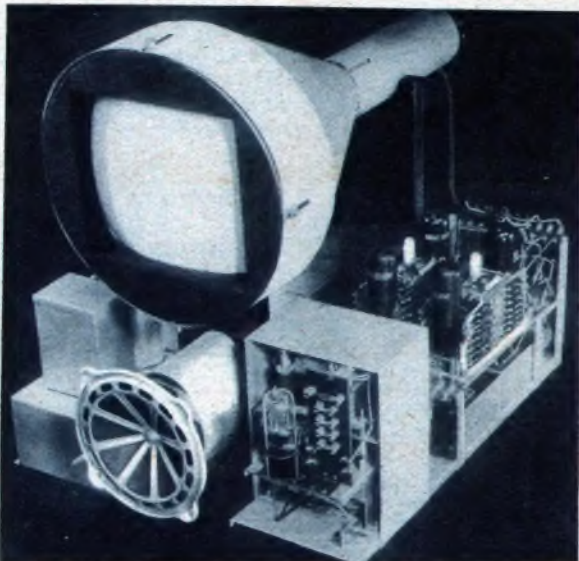
So schön groß die Schirmbilder der Braunröhren-Empfänger heute auch sind, reichen sie doch nicht aus, um einem größeren Zuschauerkreis Fernsehempfang zu vermitteln. Andererseits sind wir heute bereits an der Grenze des höchsterreichbaren Schirmdurchmessers angekommen, so daß an eine solche Vergrößerung des Bildformates, wie sie nötig wäre, um die Sendungen vielen Personen auf einmal zu zeigen, gar nicht zu denken ist. Deshalb verfuhr man schon seit längerer Zeit, einen derartigen „Großbildempfang“ mit Hilfe des Kinofilmes durchzuführen. Das Prinzip dieses fogen.

#### Zwischenfilmverfahrens

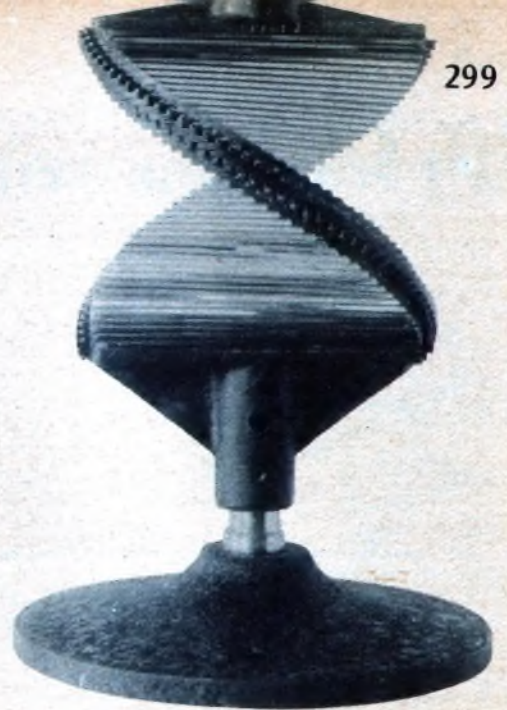
das die Fernseh-A.-G. entwickelte, ist das, daß man das empfangene Fernsehbild zunächst irgendwie auf einen Film überträgt, diesen entwickelt und dann durch einen gewöhnlichen Filmprojektor hindurchschickt. Um hierbei Material zu ersparen, hatte man das kontinuierliche Zwischenfilmverfahren eingeführt, bei dem der Filmstreifen in einer endlosen Schleife durch die Apparatur läuft, wobei die lichtempfindliche Emulsion vor der Belichtung aufgetragen und nach der Projektion wieder abgewaschen wurde, um darauf wieder neu aufgegossen zu werden usw.<sup>2)</sup> Nun ist aber gerade die Emulsionierung eines der schwierigsten Kapitel der Filmfabrikation, und es ist klar, daß die Güte des Schichtauftrages bei der mehr oder weniger provisorischen Behandlung in der Zwischenfilmapparatur erheblich leiden mußte, so daß damit auch die Qualität der auf der Projektionsfläche erscheinenden Bilder nicht besonders hoch lag.

Daher hat die Fernseh-A.-G. diesen Weg verlassen und ihren neuen — von der RRG in Auftrag gegebenen — Großprojektionsempfänger nach dem Fertigzwischenfilmverfahren erbaut. Wie bereits der Name sagt, wird jetzt keine endlose, immer wieder neu zu emulsionierende Filmschleife mehr benutzt, sondern fertiger Film, wie ihn die Fabrik liefert. Dadurch konnte man die Betriebsicherheit und die Güte des Verfahrens wesentlich steigern. Daneben ist auch der elektro-optische Teil der Anlage verbessert. Von der im Vorjahre verwendeten Kerrzelle für die Helligkeitssteuerung und von der Nipkowscheibe für die Bildzerlegung, sowie vom Normalfilmformat ist man abgegangen. Heute arbeitet man mit einem Braunröhren-Empfänger, dessen Bild mit Hilfe einer sehr lichtstarken Kamera auf Schmalfilm aufgenommen wird. Hieran schließt sich die sofortige Entwicklung, Fixage, Wässerung und Trocknung des Filmes an und

<sup>2)</sup> Darüber hat die FUNKSCHAU schon mehrfach ausführlich berichtet.



Hier einmal wieder das Innere eines modernen Fernsehers mit seinen vielen komplizierten Einheiten. (Werkphoto DS. Loewe)



Die Fa. Tekade zeigte wieder ihren Spiegelrad-Empfänger, den einzigen noch vorhandenen mechanischen Empfänger. Seine Aussichten scheinen uns noch nicht erloschen. Die Qualität der Bilder ist ausnehmend gut. (Werkphoto)

zuletzt die Projektion. Auf der Funkausstellung, wo diese Apparatur von der RRG gezeigt wurde, betrug die Entfernung vom Gerät bis zur Projektionswand 55 m, während die Bildgröße 2,5 mal 3 m war. Mit den erzielten Resultaten konnte man vollauf zufrieden sein.

#### Ein zweites Großbildverfahren

zeigte Telefunken, das in Zusammenarbeit mit Prof. Karolus geschaffen wurde. Bei diesem Verfahren erscheint das Bild auf einem 2x2 m großen Tableau, das 100 Reihen von je 100 Glühlämpchen enthält. Zu jedem dieser 10000 Lämpchen führt über besondere Schaltelemente eine Leitung, die nach dem Durchlaufen der Verstärker vom Bildzerleger kommt. Der Abtaster, der ebenfalls auf der Ausstellung aufgebaut war, zerlegt mit Hilfe des Spiegelrades das zu sendende Bild in einzelne Bildpunkte, deren Helligkeiten nacheinander auf 100 nebeneinanderliegende Photozellen fallen. Die von dem Licht ausgelösten Photostrome leitet man dann nach genügender Verstärkung den entsprechenden Lampen einer Zeile des Tableaus zu. Je nachdem, wie eine bestimmte Photozelle gerade belichtet wurde, leuchtet nun die dieser Zeile entsprechende Lampe verschieden stark auf. Ist dann die erste Zeile abgetastet, folgt die zweite usw., wobei selbstverständlich zwischen der Zeilenverschiebung des Abtasters und der am Glühlampentableau Synchronismus (Gleichlauf) herrschen muß.

Diese Anlage, die schon recht gute und vor allem sehr helle Bilder lieferte, dürfte wohl hauptsächlich für Massenveranstaltungen in Frage kommen, die eine solche Ausdehnung haben, daß nur die wenigsten Hörer den Redner auch sehen können. Für die Übertragung von Bildern mit feinen Details ist dieses Verfahren infolge des groben Rasters z. Zt. noch nicht geeignet, für die Übertragung von Kopfbildern in Überlebensgröße aber ist das Verfahren heute schon allen anderen an Helligkeit und Einfachheit und damit hoffentlich auch an Billigkeit überlegen.

Zum Schluß noch drei Sachen, die ebenfalls von dem dauernden Fortschreiten der deutschen Fernstehteknik Zeugnis geben: Neben einer Reihe auf die derzeitigen Bilddaten abgestimmten Empfänger zeigte die Fernseh-A.-G. zwei weitere Empfänger mit Braunröhren, die ein 320zeiliges Bild mit mehr als 120000 Bildpunkten bei einem Bildformat von 25x30 cm lieferten. Die Qualität dieser Bilder — namentlich in den Feinheiten — war ganz hervorragend, und nur zu deutlich konnte man feststellen, wie sehr die Güte der Fernsehbilder gesteigert werden kann, wenn man die Zeilen- und Bildpunktzahl erhöht. Da z. Zt. für so hohe Zeilenzahlen noch kein Sender vorhanden ist, hatte die Fernseh-A.-G. in der Fernsehhalle auch den dazugehörigen Kinofilmabtastender, ein Meisterwerk deutscher Präzisionsmechanik, aufgestellt, von dem aus die beiden Empfänger im Kurzschlußbetrieb gesteuert wurden.

Für den Fernsehübertragungswagen der RRG, der übrigens in allen Einrichtungen bedeutend verbessert ist, hatte die gleiche Firma ein Kabelmodulationsgerät gebaut, das die vom Filmabtaster abgegebene Bildmodulation einer besonderen Trägerwelle aufdrückt, da man die alleinige Bildmodulation nicht verlustfrei über lange Kabelwege leiten kann. Diese Trägerwelle schickt man dann über Kabel zum Sender, wo wieder die Demodulation, d. h. die Fortnahme der Hilfsträgerwelle erfolgt.

Bleibt jetzt nur noch die Erwähnung der 90zeiligen Gegenfernsehprechanlage der Deutschen Reichspost übrig. Auch dieses Verfahren konnte man durch Verwendung besonders empfindlicher Photozellen in der Art verbessern, daß man bei der direkten Personenabtastung mit verhältnismäßig schwachen Lichtstrahlen auskommt, so daß eine Blendung der Sprechenden Personen nunmehr ausgeschlossen ist. Herrnkind.

# Wir bekommen viele bessere Lautsprecher



Ein rundstrahlender Lautsprecher zum Aufhängen. (Werkphoto Hegra)

Die zu dieser Funkausstellung neu herausgekommenen Rundfunkempfänger zeichnen sich neben anderem durch die Naturwahrheit, die Fülle und Reinheit des Klangbildes aus. Einen besonders wichtigen Anteil an diesem Fortschritt hat der Lautsprecher. Man hat den auf ihn entfallenden Kostenanteil gesteigert. Außerdem sind in der Durchbildung der Lautsprecher Fortschritte zu verzeichnen, die auch bei dem früher üblichen Wert des auf den Lautsprecher entfallenden Kostenanteils eine Verbesserung der Klanggüte zur Folge gehabt hätten. Denn die Lautsprecher wurden im letzten Jahr nach drei Richtungen verbessert:

1. Die Erreger-Dauermagnete sind derart verbessert worden, daß sie die Erregerpulen in weitem Maße verdrängen konnten.
2. Die Membran ist heute wesentlich steifer und dadurch schwingungsfreier ausgeführt als bisher.
3. Die Zentrierung der Lautsprechermembran wurde von innen nach außen verlegt. Dadurch hat die Membran bei gleicher Sicherheit der Zentrierung eine größere Bewegungsfreiheit bekommen.



Die Rundfunkausstellung hat ihre Tore längst geschlossen, in den Fabrikationsstätten aber herrscht Hochbetrieb. Die Lieferung muß rechtzeitig einsetzen — und da und dort soll doch noch eine Kleinigkeit geändert werden. Zwar ist es nicht mehr so, wie in der Anfangszeit des Rundfunks, als die endgültigen Fabrikationsentscheidungen überhaupt erst nach der Funkausstellung getroffen wurden, um die zahlreichen Anregungen, die man aus den Ausstellungshallen mitnahm, noch berücksichtigen zu können — aber immer noch bringen die Vertreter, die mit der Kundschaft in enger Berührung stehen, Wünsche und Vorschläge mit auf die Ausstellung und tragen sie dort den Fabrikationsleitern vor, die sich das eine oder andere davon für den kommenden Fabrikationsabschnitt „zurechtbiegen“.

Im großen ganzen „steht“ die Fabrikation, die Geräte, die wir hier in Wort und Bildern zeigen, werden praktisch unverändert in den Läden erscheinen. Wer die FUNKSCHAU liest, gründlich liest, weiß also Bescheid. Die Rundfunkausstellung ist ja richtunggebend für das ganze Jahr und deshalb vor allem bringen wir so ausführliche Berichte. Waren es im vergangenen Heft die Rundfunkempfänger selbst — bis auf die Spitzengeräte, die wir demnächst gefondert behandeln wollen —, so sind es diesmal die Fernsehgeräte und die Lautsprecher, von denen wir berichten. Immer kommt es uns darauf an, die Tendenzen aufzuweisen, für die das Einzelgerät nur ein Symptom darstellt.

Um das Wichtigste dazu noch einmal schlagwortartig zu sagen: Man geht auf guten Klang aus, auf Betriebsicherheit — und erinnert sich nebenbei wieder des Bastlers, dem man so viel zu verdanken hat. Eine allgemeine Stabilisierung des Empfängerbaues greift Platz. Man weiß, daß man mit den diesjährigen Neuheiten keine Experimente macht, man ist sich seiner Sache sicher. Und dieses Gefühl wird unmittelbar auf den Käufer übergehen. Die Zeit der immer neuen Schaltungen ist vorbei und damit bekommt auch wieder die Bauteile festeren Boden unter den Füßen, der ihr auf der Jagd nach immer Neuem, noch Besserem manchmal zu schwinden drohte.



## So kommt es, daß sich der Permanent-Dynamische endgültig durchsetzt

Wenn man sich vergegenwärtigt, daß vor einigen Jahren, als der permanentdynamische Lautsprecher aufkam, Magnete von 10 kg Gewicht nicht einmal mit dem Magnetfeld einer mittleren Erregerpule zu wetteifern vermochten, kommt die Kleinheit der heutigen Erregerdauermagnete erst voll zur Geltung: Die heutigen Magnete wiegen kaum mehr als die Eisenkerne der früheren Erreger-Elektromagneten. Trotzdem ergeben sie so außerordentlich kräftige Magnetfelder, daß sie sogar für Großlautsprecher völlig genügen.

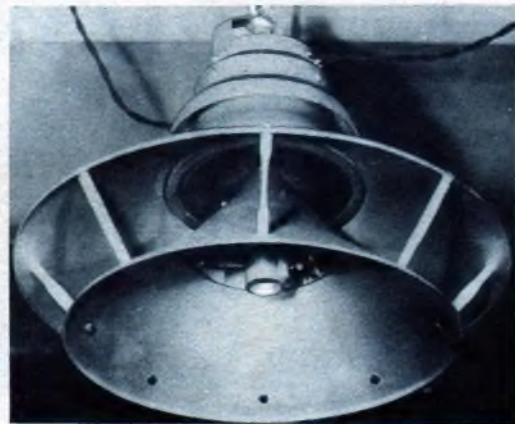
Da der gegossene Magnetstahl eine beträchtliche Härte aufweist, muß sich die Bearbeitung auf Schleifen der Paßflächen beschränken. Häufig hat der eigentliche Magnet die Form eines einfachen Ringes. Dieser ist oben und unten mit je einer ebenen Metallplatte versehen, von denen die eine den Bolzen trägt, während die andere in der Mitte ein Loch aufweist, das mit dem Bolzen zusammen den Triebspulen-Luftspalt bildet. An Stelle des Magnetstahl-Ringes sieht man vielfach auch mehrere einzelne Stahlstücke, die — genau wie der Ring — zwischen zwei Platten eingebaut sind.

Zwei neue Stahlorten werden benutzt. Die eine Sorte ist uns schon vom letzten Jahr her bekannt — eine Legierung, die bisher „Oerfit“ genannt wurde und neuerdings noch als Alni- oder auch Nial-Stahl bezeichnet wird. „Alni“ und „Nial“ deuten an, daß der Stahl einen Zusatz von Aluminium und Nickel enthält.

Die andere Sorte — der Coti-Stahl —, der Kobalt- und Titan-Zusätze aufweist, findet erst neuerdings Verwendung. Gegenüber dem Wolfram-Magnetstahl, der noch 1924 fast ausschließlich für Dauermagnete benutzt wurde, ist der Coti-Stahl etwa 13 mal so gut, was immerhin einiges heißen will!

## Steifere Membranen und bessere Zentrierung

Während des letzten Jahres hat man der Lautsprecher-Membran besondere Beachtung geschenkt. Man untersuchte die Schwingungen, die die angetriebene Membran unerlaubterweise in sich ausführt und die unangenehm sind, weil sie das Klangbild rau machen. Man kam dabei zur Erkenntnis, daß der rauhe Klang nur durch erhöhte Steifigkeit der Membran zu bekämpfen ist.



Noch einmal ein Rundstrahler, gleichfalls zum Aufhängen. (Werkphoto Körting Radio)

Die von der Fa. Telefunken ursprünglich eingeführte Form des rundstrahlenden Lautsprechers bauen jetzt auch andere: Hier ein Großlautsprecher der Fa. Grawor. (Werkphoto Grawor)



So entstand z. B. die Nawi-Membran von Telefunken, die praktisch nicht zum Schwingen neigt. So hat man auch in dem Steilkonus von Körting eine ähnlich widerstandsfähige Form gefunden. Nebenbei hat man den Werkstoff, aus dem die Membranen gefertigt werden, verbessert.

**Außen-Zentrierung statt Innen-Zentrierung.** Die Triebspule des dynamischen Lautsprechers muß sich in dem engen Luftspalt des Erregermagneten reibungslos bewegen. Sie darf keinesfalls an den Wänden des Luftspaltes streifen. Deshalb muß sie zentriert werden. Das geschah bisher mit Hilfe eines nachgiebigen, sehr leichten und mit passenden Schlitzten versehenen Blättchens, das im Innern der Triebspule angeordnet ist. Diese Zentrierungsart war wohl sehr sicher, hatte aber den Nachteil, der Membran nicht genügend Freiheit zu lassen. Mit der Vergrößerung der Endleistung und mit der ständigen Verbesserung der Wiedergabe der tiefsten Töne wurden an die Bewegungsfreiheit der Membran immer größere Anforderungen gestellt. Diese konnte weder durch eine Vermehrung noch durch eine Verlängerung der Schlitz des Zentrierungsblättchens gesteigert werden, da durch solche Maßnahmen die Sicherheit der Zentrierung in Frage gestellt worden wäre. Es blieb nur der Ausweg, die Entfernung zwischen den Befestigungspunkten der Zentrierung am Gestell einerseits und der Verbindung der Zentrierung mit der Membran andererseits zu vergrößern. Die Verwendung eines größeren Triebspulendurchmessers hätte entweder eine Verminderung der Luftspalt-Felddichte mit sich gebracht oder einen größeren Aufwand bezüglich des Dauermagneten notwendig gemacht.

Da keiner der eben angedeuteten Wege beschritten werden konnte, sah man sich genötigt, eine neue Möglichkeit zu suchen. Man fand diese in der Außenzentrierung, bei der der Abstand zwischen Membran und Befestigungspunkten nicht durch den Triebspulendurchmesser beschränkt ist.

\*

Hiermit haben wir die grundlegenden Lautsprecher-Verbesserungen, die auf der diesjährigen Funkausstellung zu verzeichnen waren, behandelt und können uns nun den einzelnen Ausführungen zuwenden.

Ein Lautsprecher neuester Konstruktion mit kräftigem Permanent-System. Diese altgewohnte Form des Lautsprechers trat auf der Ausstellung förmlich zurück gegenüber den Großlautsprecher-Systemen. (Werkphoto Ilophon)



Die beiden schon auf der vorigen Funkausstellung gezeigten Gemeinschafts-Lautsprecher-Chassis, das Freischwinger-Chassis zu 12.— RM. und das permanentdynamische Chassis zu 26.— RM. sind diesmal in unveränderter Form zu sehen. — Wohl ein Zeichen dafür, daß diese Lautsprecher-Chassis sich bewährt haben.

### Was Lautsprecher in Gehäuse kosten

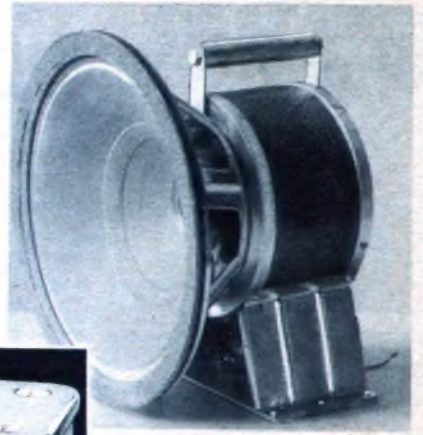
Lautsprecher mit Freischwinger-System sind aus früheren Fabrikationsreihen um 16.— bis 20.— RM. zu haben. Die Preise neuer Modelle liegen um 25.— RM.

Lautsprecher mit permanentdynamischem System aus dem vorigen Jahr werden zu Preisen von 24.— RM. aufwärts angeboten, während man für die neuen Ausführungen etwa 40.— RM. bis 50.— RM. anlegen muß.



Eine Ausführung, die zum erstenmal zu sehen war: Ein Rundstrahler aus Holz. (Werkphoto Peter Graßmann)

Unten:  
Das Magnetsystem eines modernen Dynamischen. Die beiden Säulen links und rechts sind die eigentlichen Magnete. (Werkphoto Deutsche Edelfabrikwerke)



Oben:  
Der neue Philips-Groß-Lautsprecher für 20 Watt, der mit einem hochwertigen Permanent-Magneten ausgerüstet ist. (Werkphoto Philips)

### Neu die Hochtonlautsprecher

Körting hat zur Erweiterung des übertragenen Frequenzbereiches nach oben den Hochton-Lautsprecher geschaffen, mit dem vor allem die Verständlichkeit wiedergegebener Reden gesteigert werden kann. Der Hochton-Lautsprecher, der nur die hohen Töne wiedergibt, wird hierbei als Zusatz zu einem gewöhnlichen Lautsprecher benutzt.

### Großlautsprecher

Diesmal werden Rundstrahler von vielen Firmen in zahlreichen Ausführungsarten gezeigt. So sehen wir z. B. Rundstrahler von Telefunken und Körting, von Hegra und Graßmann. Die meisten dieser Strahler sind aus Blech gefertigt, das zur Vermeidung sonst möglicher Klirröne durch eine dicke Lack-schicht schwingfrei gemacht wird. Der Rundstrahler von Graßmann stellt diesbezüglich eine Ausnahme dar, indem er eine aus Holz gefertigte Schallführung aufweist.

Graßmann baut einen Richtstrahler, der nicht nur die Schallwellen, die vor dem Lautsprecher zustandekommen, sondern auch die Schallwellen, die an der Rückseite der Membran erzeugt werden, in der gewünschten Abstrahlrichtung wirksam machen soll.



Die Schwingspule bei den neuesten Modellen wird nicht mehr durch eine Innenpinne gehalten, sondern ist außen zentriert, wie das Bild rechts zeigt. (Werkphoto Körting-Radio)

Es wird versichert, daß hierdurch die Wirkung des Lautsprechers in der Abstrahlrichtung nahezu verdoppelt wird und schädliche Nebeneffekte nicht auftreten. F. Bergtold.



Die Fa. Körting-Radio hat mehrere Typen von Hochton-Lautsprechern geschaffen, die neben einem Normal-Lautsprecher für gute Wiedergabe der höchsten Töne sorgen. (Werkphoto Körting-Radio)

# Kerneilen –

## Neuheiten

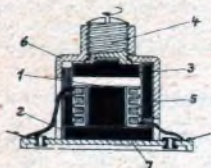
# Keramisches Material



Die letzten Jahre brachten uns immer neue Fortschritte auf dem Gebiet der Baustoff-Entwicklung. Naturgemäß mußten sich aber die Stürme dieser Neuentwicklungen auch wieder legen, sobald eine gewisse Höhe erreicht war. Dieser Zustand war auf der diesjährigen Funkausstellung sehr deutlich zu beobachten: wir finden im wesentlichen nur ein neues Hochfrequenzzeifen und einen neuen keramischen Isolierstoff.

Um so zahlreicher waren aber diesmal die Neuentwicklungen und Neukonstruktionen von Bauformen und Bauteilen, die dem Bastler und der Industrie die Vorteile der modernen Baustoffe zugänglich machen sollen.

Die erwähnte Neuentwicklung auf dem Gebiete des Hochfrequenzzeifens wurde von der Firma Budich durchgeführt. Das neue, als „Ferox“ bezeichnete Material drückt den Verlustwinkel noch



Zwei neuartige Konstruktionen von Eifenkernspulen. Links die Ferrocartspeule in Topfform. Oben die Dralowid-Würfelspeule. (Werkphotos: Deutsche Ferrocart GmbH. und Dralowid)

1. Ferrocart-Innenkern, 2. Unterer Ferrocart-Deckel (fest), 3. Oberer Ferrocart-Deckel (verstellbar), 4. Einstellschraube aus Bakelite, 5. Ferrocart-Außenmantel mit Schlitzen, 6. Bakelite-Gehäuse mit korrespondierenden Schlitzen, 7. Montageplatte mit Lötösen. Darunter der Ferrocart-Mantel mit den Schlitzen.

weiter als bisher und soll besonders unempfindlich gegen Temperaturbeanspruchung und chemische Einflüsse sein. Das Ferox kommt nur in Form kleiner, sehr praktischer Spulenbaukästen in die Hand des Bastlers, die es ihm ermöglichen, eine moderne, abgleichbare Eifenkernspule zum Preise von etwa RM. 2.10 aufzubauen. Der dabei verwendete Kern besitzt die bekannte E-Form, die Abgleichung erfolgt durch Verschiebung des Jochstückes mittels Schraubengewinde. Für einfache Spulen und Hochfrequenzdrosseln kommen Garnrollenkern zum Preis von RM. 1.50 in den Handel, ebenfalls in sehr ansprechender Aufmachung einschließlich Spulenkörper und Wickelanweisung.

Eine besonders große Auswahl an Eifenkernen und Spulenbaumaterial (Ferrocart-Erzeugnisse) zeigte die Firma Conrad. Ein vollständiger Baukasten für zwei abgleichbare E-Spulen kostet dort nur RM. 3.20. Außerdem wird aber auch eine fehr reiche Auswahl der verschiedensten E-, L- und Napfkern geboten.

Auf demselben Stand wurde uns aber auch wohl die bemerkenswerteste Neukonstruktion gezeigt, die in der letzten Zeit auf dem Gebiete der Eifenspulen durchgeführt wurde: die Ferrocart-Topfspeule von Hans Vogt. Unser Photo zeigt deutlich, aus welchen Teilen diese Spule zusammengebaut wird: ein Wickelkörper aus Trolitul wird auf eine Bodenplatte mit Zapfen aus Ferrocart gesetzt und von einem Ferrocart-Mantel vollständig umschlossen. Um das Kraftlinienfeld vollkommen im Eifenmaterial verlaufen zu lassen, wird dieser Mantel noch von oben durch eine Deckscheibe abgeschlossen. Diese Deckscheibe wird gleich zur Abgleichung benutzt, denn sie ist durch ein feines Gewinde auf und ab bewegbar. Die ganze Konstruktion kann in einem Bakelitnapf gehalten werden, aus dem die Drahtenden der Spule in seitlichen Schlitzen herausgeführt sind.

Diese Spulenform besitzt ein denkbar gut konzentriertes magnetisches Feld, ist im Raumbedarf kaum größer als ein Fingerhut und in elektrischer Beziehung auch bei fehr enger Abschirmung äußerst günstig. Selbstverständlich wird uns aber auch die Konzentrierung des Spulenfeldes in den meisten Fällen eine besondere Abschirmung ersparen.

Die großen Vorteile der neuen Kernform müssen sich natürlich auch im Preis ausdrücken. Immerhin dürfte der Preis eines Einzelteilatzes für die Topfspeule mit RM. 1.95 angemessen und tragbar sein. (Erwähnenswert ist noch, daß der Mantel in zwei verschiedenen Ausführungen geliefert wird, von denen die eine speziell für Zwischenfrequenzfilter bestimmt ist, die andere mehr für Hochfrequenzspulen.)

Eine fehr praktische Kern- und Spulenform finden wir im neuen Dralowid-Programm bei den Würfelspulen. Hier wurde ein

Garnrollenkern, dessen eine Stirnscheibe sich zwecks Abgleichung verschieben läßt, in einem würfelförmigen Trolitulkörper untergebracht. Diese Bauform hat den großen Vorteil, daß sich die einzelnen Würfel bei Spulensätzen für mehrere Wellenbereiche oder bei Bandfiltern ganz einfach haufteinartig aufeinanderkitten lassen. Diese Würfelspulen werden unbewickelt nur paarweise abgegeben, wobei ein geeigneter Kitt jeder Packung beigelegt wird. Der Preis eines solchen Baufatzes beträgt RM. 4.20.

Wir erwähnten schon eingangs, daß wir diesmal im wesentlichen nur einen keramischen Isolierstoff als neu zu verzeichnen haben. Um so größer ist aber der Fortschritt, den dieser Stoff gebracht hat: Es gelang bei diesem Stoff erstmalig, den Vergleichswert der Kapazitätsänderungen in Abhängigkeit von der Temperatur auf 0,3 bis 0,5 herunterzudrücken, während der in dieser Beziehung besonders günstige Glimmer nicht weniger als den doppelten Wert aufweist. Die Erreichung einer so hohen Temperaturunabhängigkeit ist von großer Bedeutung für unsere Hochfrequenzmeßtechnik, die die Genauigkeit und Qualität im Empfängerbau naturgemäß stark beeinflusst.

Für den Bastler ist wichtig, daß die hohe Temperaturunabhängigkeit des neuen Baustoffes — es handelt sich um das Tempa-S der Hefcho — auch dem normalen Empfängerbau unmittelbar zugutekommt. Denken wir nur an Kurzwellengeräte, die ihre Eichung genau behalten sollen, oder an hochselektive Superhets: stets treten in unseren Empfängern erhebliche Erwärmungen auf, die solche Geräte bei Verwendung älterer Kondensatoren um eine Kleinigkeit verstimmen würden.

Erstaunlicherweise ist das Tempa-S jedoch nicht nur hinsichtlich seiner Temperaturunabhängigkeit ein gewaltiger Fortschritt. Gewissermaßen nebenbei wurden die Verluste auf ein ungewöhnlich niedriges Maß gebracht<sup>1)</sup>. Dazu liegt auch noch die Dielektrikums-Konstante mit 6,5 besonders günstig für den Kondensatorenbau. Die Folge war denn auch das Erscheinen einer Reihe von Kondensatoren, die wir als hochfrequenztechnisch nahezu ideal bezeichnen können. Diese Kondensatoren werden in Form von Röhrröhen in der Größe von 10—400 cm und als Flachkondensatoren hergestellt, und zwar nicht nur von der Stammfirma Hefcho, sondern auch von ihren Lizenznehmern NSF und Hoges<sup>2)</sup>.

Wilhelmy.

<sup>1)</sup> Verlustwinkel 1,2 bis 1,5 · 10<sup>-4</sup>.

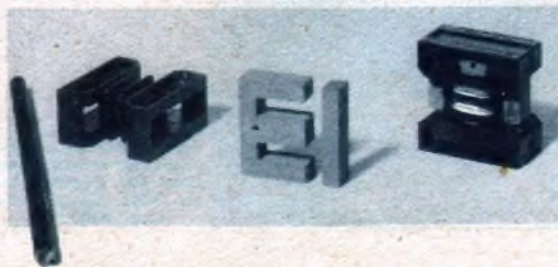
<sup>2)</sup> Der Verlustwinkel bewegt sich bei diesen technischen Kondensatoren in der Größenordnung von 4 bis 8 · 10<sup>-4</sup>. Zum Vergleich sei angeführt, daß wir bisher bei guten Blocks Verluste von 10 bis 30 · 10<sup>-4</sup> durchaus gewöhnt waren.



Eine Ferrocartdoppelspeule, bestehend aus einem E und einem Doppel-L-Kern nebst den dazu gehörigen Teilen.



Das ist wieder die Ferrocart-Topfspeule mit Isoliergehäuse bzw. Isolierkappe. Die Schlitze im Isoliergehäuse und im Mantel ermöglichen die Herausführung der Wicklungsenden.



Die Ferrocart-exzenterpeule mit dem Einstellstift. (Sämtliche Photos: Deutsche Ferrocart G. m. b. H.)

Noch vor etwa einem Jahr war ein Kraftverstärker nicht mehr als eine Einrichtung zur Abgabe großer Sprechleistungen. Das wichtigste, in vielen Fällen das einzig interessierende Kennzeichen des Kraftverstärkers war seine Ausgangsleistung. Ein guter Klang und eine für den Tonabnehmer ausreichende Empfindlichkeit wurden zwar als mehr oder weniger selbstverständlich vorausgesetzt, jedoch nicht in den Vordergrund aller Anforderungen gestellt.

Dieser klassische Typ des Kraftverstärkers ist auch heute noch der vorherrschende. Seine Hauptbedeutung liegt wohl in der Versorgung großer Massen mit rednerischen Darbietungen oder mit einfacher Unterhaltungsmusik. Die FUNKSCHAU wird auch nicht veräumen, in einem der nächsten Hefte einen schweren Verstärker zu beschreiben, der unter diesen Gesichtspunkten konstruiert wurde.

Heute, nachdem im Empfängerbau durch die Entwicklung der modernen Superhettechnik im Kampfe um den sicheren Fernempfang ein gewisser Abschluß erreicht worden ist, beginnt sich für den Kraftverstärker ein neues Feld aufzutun: Die Vermittlung originalgetreuer Wiedergabe an den anspruchsvollen Hörer oder eine nicht zu große Hörerverammlung.

Zahlreiche, bisher meist unerfüllte Forderungen birgt der Begriff „originalgetreu“:

Alle Tonhöhen, von die tiefsten Bässen in der Gegend von 40 Hz bis zu den höchsten Obertönen bei 12000 Hz, müssen von der Anlage gleichmäßig gut wiedergegeben werden. Das heißt: Die Frequenzkurve der Anlage muß möglichst geradlinig sein. Nun gehört aber zur Anlage nicht allein der Verstärker, sondern auch der Empfänger, das Mikrophon oder der Tonabnehmer, der Lautsprecher und schließlich auch der Wiedergaberaum. Da die zuerst genannten Glieder der Übertragungskette meist keine geradlinige Frequenzkurve besitzen, werden wir den Verstärker so bauen, daß er dort einspringt, wo diese Glieder abfallen. Prak-

## Neue Wege im Verstärkerbau

Mittelgroße Verstärker auch fürs Heim

So sollen sie aussehen

tisch bedeutet das eine Anhebung der Verstärkung bei den tiefen und bei den hohen Tönen (in der Gegend von 6000 Hz).

Das letzte Glied der Übertragungskette, der Wiedergaberaum, wird von Fall zu Fall hinsichtlich Nachhallzeit und Dämpfung sehr verschieden sein. Das bedeutet, daß die Frequenzkurve des Verstärkers nicht starr festgelegt werden darf, sondern daß auch diese nachträglich durch einen zweiseitigen Klangregler den jeweiligen Erfordernissen durch Aufhellen oder Verdunkeln angepaßt werden muß.

An zweiter Stelle werden wir verlangen, daß der Verstärker die Töne rein wiedergibt, ohne also eigenmächtig Obertöne dazu zu bilden. Technisch heißt das: Der Klirrfaktor oder die nicht-linearen Verzerrungen müssen niedrig gehalten werden.

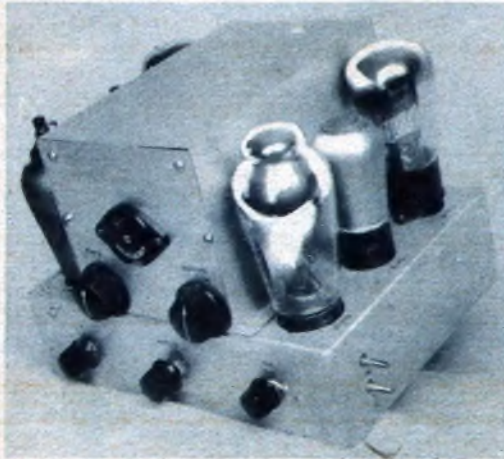
Als originalgetreu werden wir die Wiedergabe aber auch erst dann empfinden, wenn die Kontraste zwischen Piano und Forte genau so gewahrt werden wie auf der Geberseite. Der Musik fehlt ihre echte Wucht, wenn diese Kontraste künstlich verflacht werden, wie es sowohl bei Rundfunkübertragungen wie bei der Schallplattenaufnahme aus technischen Gründen üblich ist. Wir werden also versuchen müssen, beim Verstärker diese Kontraste nachträglich wieder durch eine Automatik auf das natürliche Maß anzuheben. Natürlich muß diese Automatik genau einregelbar sein, denn die verschiedenen Schallplatten werden nicht alle mit der gleichen Kontrastverflachung geschnitten sein; ähnliche Unterschiede werden wir bei Rundfunkübertragungen feststellen. Wenn wir aber den Verstärker zur Musikübertragung einfach an ein Mikrophon anschließen, so wäre es unsinnig, die in diesem Falle unverflachten Kontraste anzuheben. Die Wirkung der Automatik muß also bis auf Null herunter regelbar sein<sup>1)</sup>.

Schließlich muß unser Verstärker eine hinreichend große Sprechleistung besitzen, obwohl er ja nicht für große Massenübertragungen gebaut ist. Eine wirklich gute Übertragung ist bekanntlich in Zimmerlautstärke aus physiologischen Gründen nicht möglich. Dazu wird der Kontrastheber zusätzlich ungewöhnliche Anforderungen an die Leistungsreserve des Verstärkers stellen. Wollen wir trotz dieser Anforderungen vor Verzerrungen durch Übersteuerung verhört bleiben, so werden wir auch für den Gebrauch im Heim und in nicht zu großen Lokalen eine Endleistung von 5 Watt verlangen müssen.

Wilhelmy.

Ein Verstärker, der diesen Forderungen entspricht, wird demnächst zum Selbstbau beschreiben.

<sup>1)</sup> Über solche Automatik hat die FUNKSCHAU schon viel geschrieben. Sie sucht noch einen — möglichst deutschen — Namen dafür: „Wuchtsteigerer“, „Wuchter“, „Kontrastheber“?



Das ist der demnächst zu beschreibende Verstärker, dessen Originalmodell leider auf dem Stande der FUNKSCHAU auf der Rundfunkausstellung 1935 ein Raub der Flammen wurde. (Aufn. Wacker)

### Die Kurzwellen

#### Der Sender (Fortsetzung)

##### Spulen, Kondensatoren und Schwingkreise.

Gegenüber Empfänger-Typen besteht der Unterschied beim Sender nur in der verlangten größeren Leistungsaufnahme und infolgedessen in einer stabileren konstruktiven Ausführung zur Vermeidung von Verlusten.

Drehkondensatoren brauchen bis zu HF-Leistungen von 10 Watt (Anodenspannungen von etwa 400 Volt) keine Spezialausführungen zu sein; es genügen hier gute Empfänger-Kondensatoren mit dicken Aluminiumplatten und einem Luftspalt von mindestens

0,8 mm. Besonderes Gewicht ist auf gute Isolation zu legen, Typen mit modernen keramischen Materialien sind hier vorzuziehen. Ist nämlich, besonders bei höheren Spannungen, die Isolation schlecht, so ergeben sich beträchtliche Verluste und Instabilitäten (schlechter Ton!).

Für Spannungen über 400 Volt sind besondere Sendertypen an Drehkondensatoren zu nehmen. Allerdings — und das ist sehr wichtig — muß nicht nur der Plattenabstand groß sein (über 1,5 mm), sondern die Platten müssen auch aus starkem Material fein mit Zuführungen, die den hohen Stromstärken (bis zu einigen Amp.) gewachsen sind. Untauglich sind solche Ausführungen, bei



Abb. 16. Kupferrohrspulen für den Anodenkreis von Verstärkerstufen.

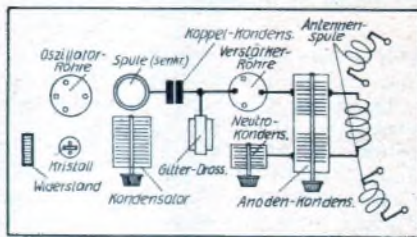
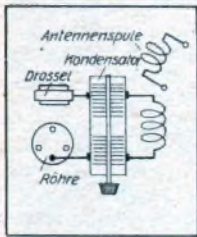


Abb. 17. Einige Anodenschwingkreise für verschiedene Leistungen. Von links nach rechts: für etwa 50 100 Watt, für etwa 25 Watt (Doppelkondensator) und für noch kleinere Leistungen.



denen die Stromzuführung zum Rotor durch eine dünne Spirale erfolgt und die Anflüsse nur zum Lötten eingerichtet sind.

Als Blockkondensatoren lassen sich bis zu Spannungen von 400 Volt ebenfalls die üblichen guten Empfänger-Typen verwenden. Ausführungen mit keramischer Isolation sind besonders zu empfehlen.



Aufbauplan eines selbstregerten Senders (Colpitts) und eines zweistufigen fremdgeführten Senders (Kristall-Oszillator mit neutralisierter Eingitter-Röhre).

Wie schon oben gefagt, können die Spulen ebefogut auf verluftfrei Körper wie auch auf Luft gewickelt werden. Bei den hier betrachteten Leistungen (etwa 25 Watt HF) genügt als Material Kupferdraht von 2 bis 3 mm Durchmesser bzw. Kupferrohr von 4 bis 6 mm Durchmesser. Fig. 16 zeigt einige solcher Rohrspulen mit Steckern zur leichteren Auswechselbarkeit.

**Spulenwindungszahlen**

	Selbsterregte Sender	Fremdgeführte Sender
Kondensator	500 cm Empfängertyp	250 cm über 15 Watt; Sendertyp
Spulen	40 mm Ø, Draht 3 mm Ø, Wdg.-Abft.: 2 mm	60 mm Ø, Draht 3 mm Ø, Wdg.-Abft.: 3 mm; oder Rohr 20 Windungen
80 m-Band	7 Windungen	10 "
40 m- "	3 "	5 "
20 m- "	2 "	2 "
10 m- "	1 "	
Antennen-Spule	Ausführung wie oben	Ausführung wie oben
80 m-Band	5 Windungen	5 Windungen
40 m- "	4 "	4 "
20 m- "	4 "	4 "
10 m- "	3 "	3 "

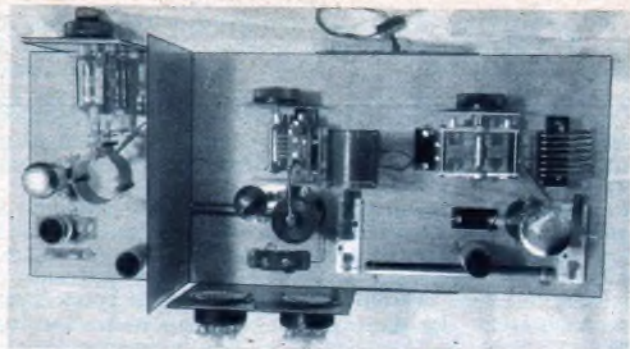


Praktische Ausführung eines Hartley.

Wegen des Aufbaues und der Lage des Schwingungskreises in Bezug auf die anderen Schaltelemente des Senders sei auf das früher gefagte (FUNKSCHAU 1935, Heft 8, Seite 64) verwiesen; das folgende Bild Fig. 17 gibt einige für Sender günstige Ausführungsmöglichkeiten an.

**Der Zusammenbau: So wenig Schaltelemente wie nur möglich.**

Jedes Schaltelement, jeder Schwingungskreis und jeder Kondensator birgt Verluste in sich. Kritisch sind hier besonders die



Hier erkennt man besonders gut die Trennung der 3 einzelnen Stufen (Spezialausführung). - (Aufn. vom Verfasser)

Hochfrequenzdroffeln, weshalb man nach Möglichkeit die Spannungszuführungen an das „kalte“ (d. h. auf hochfrequentem Null-Potential liegende) Ende von Kreifen legt. In den Schaltungen Fig. 5, Fig 7 (Heft Nr. 33, S. 263) und Fig. 11 liegen z. B. Droffeln in den Anodenzuleitungen, bei Wellen über 40 m spielen die Verluste ja noch keine zu große Rolle, darunter können sie allerdings oft das Arbeiten des Senders in Frage stellen. Wesentlich günstiger ist dann die Anordnung von Fig. 12, wo die Anoden- und Gitterzuleitungen am „kalten“ Ende angelegt sind. Dies hat jedoch den Nachteil, daß der Anodenkreis unter der vollen Betriebs-Spannung steht.

Der Aufbau des Senders erfolgt, wie schon bei der Besprechung der Empfänger gefagt, am besten in der gleichen Reihenfolge, wie im Schaltbild angegeben. Bei fremdgeführten Sendern muß dabei besonders auf eine faubere Trennung der einzelnen Stufen geachtet werden (Fig. 18), die Bilder Fig. 19 (Hartley) und Fig. 20 (Kristall-Oszillator — Spezial-Trennstufe — Verdoppler) zeigen den Aufbau einiger Sender in der einfachen „Brett“-Montage.

(Fortsetzung folgt)

F. W. Behn.

# Battel-Briefkasten

Höchste Qualität auch im Briefkastenverkehr setzt Ihre Unterstützung voraus:

1. Briefe zur Beantwortung durch uns nicht an bestimmte Personen, sondern einfach an die Schriftleitung adressieren!
2. Rückporto und 50 Pfg. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anträgen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipchemä beilegen!

Alle Anfragen werden brieflich beantwortet, ein Teil davon hier abgedruckt. Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen wenn möglich.

Wie man aus einem 500-cm-einen 150-cm-Drehko machen kann. (1227)

Ich möchte mir Ihren „Vorkämpfer-Superhet“ bauen. Ich besitze einen sehr guten Frequenz-Drehko mit 500 cm. Sie sagten in einem früheren Artikel bereits, daß man auch 500-cm-Drehkos verwenden kann, wenn man etliche Stator- und Rotorplatten wegnimmt. Ich möchte nun außer der Plattenwegnahme auch noch den Abstand vergrößern, was sich bei diesem Modell sehr gut durchführen läßt. Der Stator hat 10 Platten. Wieviel muß ich wegnehmen bei gleichzeitiger doppelter Abstandvergrößerung?

Antwort: Sehr einfach: Wenn Sie den Plattenabstand um das Doppelte vergrößern, so geht dadurch die Kapazität um die Hälfte zurück. Wenn Sie weiter die Hälfte der Platten entfernen, so geht die Kapazität noch einmal um die Hälfte zurück. Sie kommen in diesem Fall mit dem 500-cm-Drehko also auf 125 cm herab. Nachdem Sie aber 150 cm brauchen, müssen Sie etwa eine Platte mehr stehen lassen.

Kein leichtes, aber ein bewährtes Mittel: Bei Klirren Lautsprecher zerlegen! (1226)

Meln Freischwinger kommt bei größerer Lautstärke ins Klirren! Ich habe ihn schon an einem Industrieempfänger ausprobiert, doch zeigt sich auch hier die Erscheinung. Was ist der Fehler?

Antwort: Das auftretende Klirren kann eine große Anzahl von Ursachen haben, es ist deshalb unmöglich, einen ganz bestimmten Tip zu geben. Wenn Sie aber durch Nachziehen sämtlicher Schrauben die Erscheinung nicht beseitigen können und die Membrane in Ordnung ist, so empfehlen wir Ihnen, den Lautsprecher sorgfältig auseinanderzunehmen, zu säubern, und wieder ebenförlig sorgfältig zusammenzusetzen. Das ist erfahrungsgemäß der zweckmäßigste Weg, der fast immer zum Erfolg führt, der aber selbstverständlich nur dann bestritten werden darf, wenn der betreffende Battel über ausreichende Erfahrungen und mechanisches Können verfügt; sonst ist es besser, den Lautsprecher in ein gutes Fachgeschäft zur Reparatur zu geben.

**Allei Fer-Frequenz-Spule**  
DIE EISENSPULE DES BASTLES  
Höchste Trennschärfe durch SIRUFER-KERN, keramisch isoliert

**Allei-Bauteile**  
für den „Vorkämpfer“ Batterieaufst.  
Eingangsfiler Allei VS 1 K. . M. 2.80  
1 Oszillatortspule Allei VS 40 K. M. 1.70  
1 Chassis Allei VS 75 ungelocht M. 2.90  
1 Chassis Allei VS 75 gelocht . M. 5.90  
1 Allei-Kleinmat.-Pack. VS 33 K. M. 4.75  
1 Satz drahtgewick. Stäbchenwiderst. m. Montageteilen Allei VS 78 K. M. 3.—  
1 Allei-ZF-Filter mit eingeb. Gitterkombinat. All i VS 86 K. M. 8.50  
Katalog kostenlos.

**A. Lindner** Werkstätten für Feinmechanik  
MACHERN-Bez. Leipzig

**Neuberger**  
Vielfach-Instrumente PA/PAW mit 5 bzw. 7 bzw. 8 Meß-Bereichen 500 Ohm/Volt / Eingebaute Shunts

Abstimmeter / Block- u. Elektrolyt-Kondensatoren / Röhrenprüfgeräte / Pick-ups  
Josef Neuberger / München M. 25

**ENGEL**  
Netz- und HF-Transformatoren  
Sind preiswert und verbürgen Erfolg!

Verlangen Sie kostenl. Liste F von Ihrem Händler oder von der Fabrik Ing. Erich und Fred Engel, Wiesbaden 94

**Heliogen-Ginor**

Transformatortoren Drasseln Preiswert Zuverlässig

Druckschriften bereitwilligst durch Bad Blankenburg (Thüringer Wald)