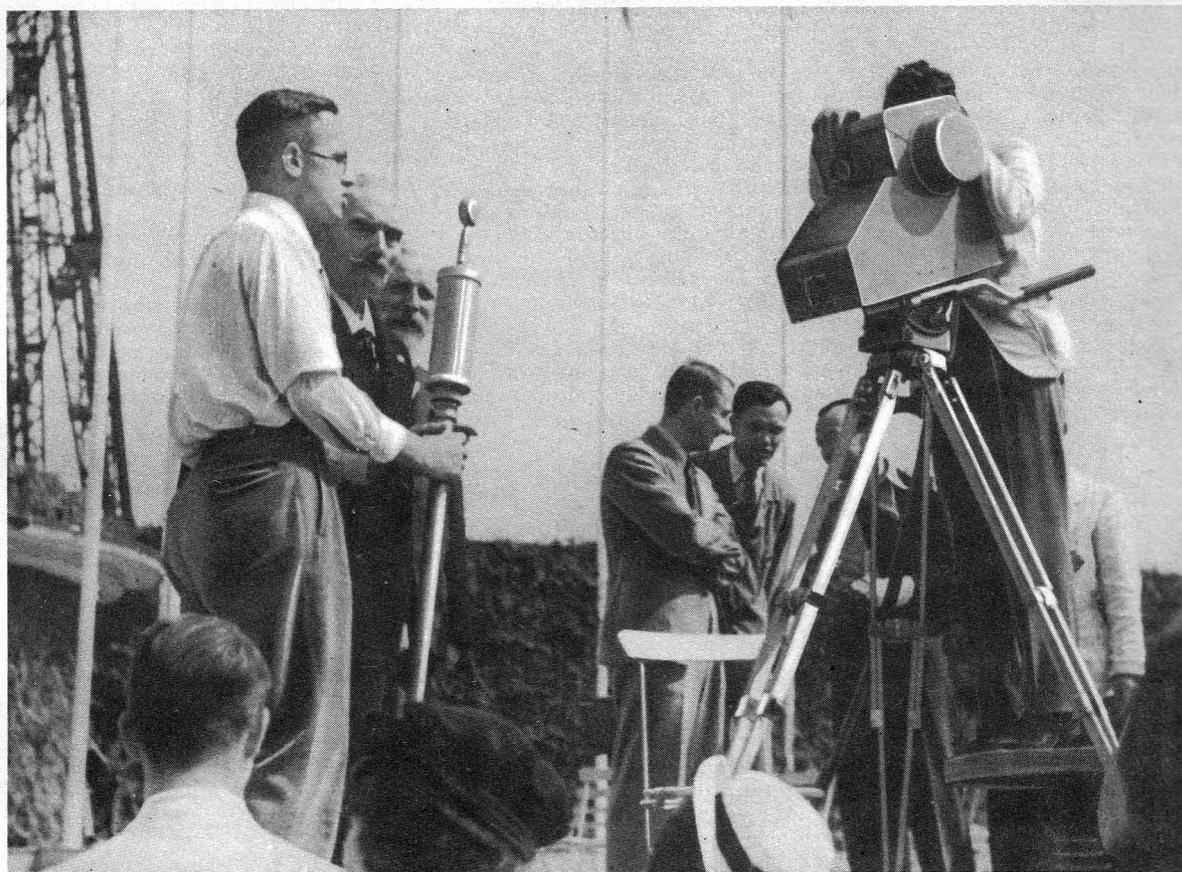


## Stand des Fernsehens zur Funkausstellung 1937

Von der Synchronisierung - Von Bildfängern - Von der Überblendung - Und von Großbild-Übertragung



Rechts: Das Fernsehauge interviewt Paul Nipkow.  
(Werkaufn. Telefunken)



Unten: Der moderne Bildfänger, kaum weniger beweglich wie die moderne Film-Aufnahmekamera.  
(Werkaufn. Telefunken)



In unserem kurzen Fernsehvorbericht in Heft 34 der FUNKSCHAU wurde bereits darauf hingewiesen, daß das Ziel des Fernsehens die gleiche Bildqualität ist, wie sie der Kinofilm bietet. Zu den wichtigsten Faktoren, die die Bildgüte bestimmen, gehören in erster Linie Helligkeit, Kontrastreichtum, Bildschärfe und vollkommene Flimmerfreiheit. Helligkeit und Kontraste sind Angelegenheiten der Röhrentechnik, die Bildschärfe ist durch die Feinheit des Rasters (Zahl der Bildpunkte) gegeben und die Flimmerfreiheit schließlich hängt von der Zahl des sekundlichen Bildwechsels ab.

Durch die Einführung der neuen deutschen Fernsehnorm von 441 Zeilen im Zeilen sprung, die den vorläufigen Abschluß der Fernsehentwicklung in Richtung des Bildaufbaues bedeutet, ist erst einmal das lästige Flimmern beseitigt und außerdem eine so hohe Auflösung und Deutlichkeit des Fernsehbildes erzielt, daß bereits 90—95% der in normalen Kinobildern enthaltenen Feinheiten auch im fernzusehenden Bilde zu erkennen sind.

441 Zeilen ergeben bei dem heute genormten Bildformat von 5:6 rund 230 000 Bildpunkte<sup>1)</sup> gegenüber nur rund 40 000 beim 180-Zeilenbild, d. h. ein einziger Bildpunkt des 180-Zeilenbildes ist

<sup>1)</sup> Aus der Zeilenzahl und dem Bildformat läßt sich die Bildpunktzahl errechnen:  $\text{Bildpunktzahl} = \frac{6}{5} \times \text{Zeilenzahl} \times \text{Zeilenzahl}$ .

beim 441-Zeilenbetrieb in fast sechs Punkte aufgeteilt, so daß sich heute ein bedeutend höherer Detailreichtum erzielen läßt. Um die Flimmerfreiheit zu gewährleisten, sind nach eingehenden Untersuchungen für sehr helle Fernfehbilder mindestens 48 Bildwechsel/Sek. erforderlich. Allerdings läßt sich die Bildwechselzahl nicht so ohne weiteres erhöhen, denn von ihr — zusammen mit der Bildpunktzahl — hängt die Breite des Frequenzbandes<sup>2)</sup> ab, das letzten Endes die Schwierigkeiten und die Kosten des Fernsehverfahrens (sender- und empfangsseitig) bestimmt. Beim 441-Zeilenbetrieb mit 48 bis 50 Bildwechseln würden sich für die Bandbreite geradezu phantastische Zahlen ergeben.

Aus diesem Grunde hat man das Zeilenprungverfahren<sup>3)</sup> eingeführt, das den Lichtpunkt den Schirm in jeder Sekunde 50-mal in der Bildrichtung (quer zur Zeilenrichtung) durchlaufen läßt, das aber bei gleichbleibender Bildpunktzahl das Frequenzband halbiert, so daß wir bei 441 Zeilen im Zeilenprung ein Frequenzband von „nur“ etwa  $\pm 1,8$  Megahertz bekommen. Soll beim Zeilenprungverfahren aber tatsächlich die volle — durch die hohe Zeilenzahl 441 festgelegte — Bildschärfe erhalten bleiben, müssen die beiden Teilrafter sender- wie auch empfangsseitig genauestens ineinanderstehen. Dazu braucht man

**eine vollkommen sicher arbeitende Synchronisereinrichtung,**

die Bildwechsel- und Zeilenwechselfrequenzen streng miteinander verkettet, d. h. die Bild- und Zeilenfrequenzen müssen durch Frequenzteilung von einer „Mutterfrequenz“ abgeleitet werden, die äußerst hoch zu stabilisieren ist (z. B. könnte man die Stabilisierung durch Quarzhaltung erreichen). Die zweite Forderung ist die, daß zwischen Zeilen- und Bildfrequenz ein nicht ganzzahliges Verhältnis besteht, damit die Zeilen aufeinanderfolgender Bilder örtlich nicht zusammenfallen. Die beiden Teilrafter dürfen sich natürlich nicht decken, sondern müssen genauestens ineinanderstehen. Aus diesem Grunde erhalten wir beim Zeilenprung durch die ungeraden Teilungszahlen von der Mutter- bis zur Bildfrequenz auch stets so merkwürdig „krumme“ Zeilenzahlen wie 375 ( $3 \times 5 \times 5 \times 5$ ), 405 ( $3 \times 5 \times 3 \times 9$ ) oder 441 ( $3 \times 7 \times 3 \times 7$ ).

Die Mutterfrequenz ist das Produkt aus der Netzfrequenz (Bildwechselfrequenz, 50) und der Zeilenzahl (441), aus ihr werden durch Frequenzteilung die Zeilen- wie auch die Bildfrequenz gewonnen:

**Mutterfrequenz =  $441 \times 50 = 22\ 050$  Hz.**

- 1. Teilerstufe: 22050 / 11025 Hz Teilung 2 : 1 (ergibt die Zeilenfrequenz)
- 2. Teilerstufe: 22050 / 3150 Hz Teilung 7 : 1
- 3. Teilerstufe: 3150 / 1050 Hz Teilung 3 : 1
- 4. Teilerstufe: 1050 / 150 Hz Teilung 7 : 1
- 5. Teilerstufe: 150 / 50 Hz Teilung 3 : 1 (ergibt die Bildfrequenz)

Bildfrequenz ist die Zahl der Bildwechsel pro Sekunde, beim Zeilenprung =  $2 \times 25 = 50$ ,

Zeilenfrequenz ist das Produkt aus Zeilenzahl und Bildwechselzahl =  $441 \times 25 = 11\ 025$ .

Die durch diese Frequenzteilung erhaltenen Zeilen- und Bildfrequenzen werden dann für die Erzeugung der Synchronisierimpulse herangezogen, die ihrerseits wieder die Ablenkergeräte (zur Herstellung des Rasters) in Takt halten (steuern) und zur Auslösung der Lichtfleckverschiebung in der Zeilenrichtung (von links nach rechts) sowie in der Bildrichtung (von oben nach unten) dienen. — Erwähnt sei noch, daß die bei der Frequenzteilung erhaltene Bildfrequenz (50) in einer Schaltung über eine Röhre mit der Netzfrequenz synchronisiert wird.

Die Einschaltung der Synchronisierung in die Sendeanlage zeigt im Prinzip das Bild 1. Als Bilderleger ist das Ikonoskop angenommen, dessen Raster durch das Zusammenwirken des Zeilen- und Bildkippergerätes erzeugt wird. Das Zeilenkippergerät (oder „Ablenkergerät“) liefert eine Frequenz von 11025 Hz und das Bildkippergerät eine solche von 50 Hz. Sowohl diese beiden Kippergeräte und auch die Kippergeräte der Empfänger werden durch die beim Sender aufgestellte zentrale Synchronisieranlage in Takt gehalten, so daß sich sämtliche sender- und empfangsseitige Ablenkergeräte im Gleichlauf befinden.

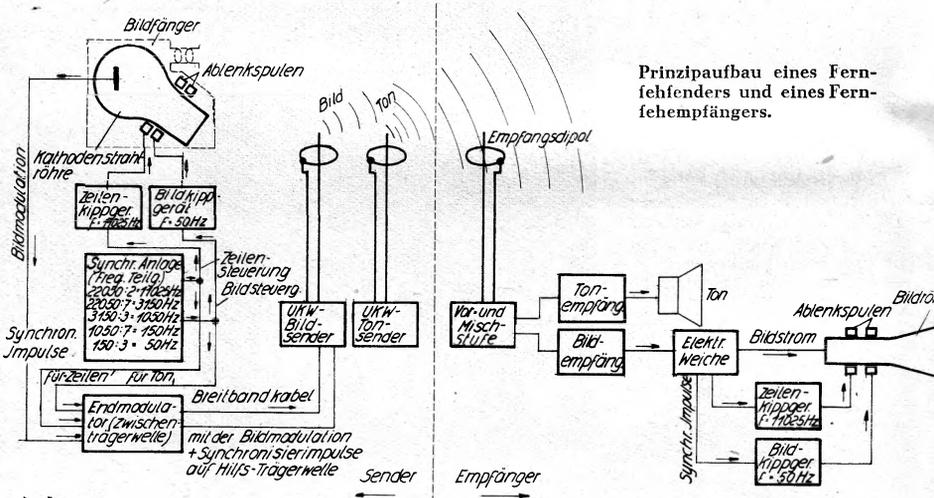
Die senderseitige Synchronisierung der Rastergeräte erfolgt durch unmittelbare Kabelübertragung der von der Synchronisieranlage gelieferten Impulszeichen. Die empfangsseitige Synchronisierung kann ebenfalls über Kabel erfolgen, falls auch die Bildmodulation (Bildzeichen) dem Empfänger über Kabel zuge-

leitet wird, wie es beim Fernsehsprechen und beim Fernseh-Kurzschlußverfahren der Fall ist. Die Synchronisier- oder Gleichlaufzeichen sind aber ebenso gut zusammen mit der Bildwelle drahtlos zu übermitteln. In beiden Fällen werden die Synchronisierzeichen der Bildmodulation beigemischt.

Die vom Bildfänger herkommenden Bildzeichen lassen sich wegen des außerordentlich breiten Frequenzbandes nicht einfach über Leitungen schicken. Auf längeren Wegen würde nämlich ein großer Teil der Bildzeichen „verloren“ gehen, zumindest stark verzerrt werden. Deshalb benutzt man zur Weiterleitung der Bildzeichen eine Zwischen-Trägerfrequenz, die etwa 3 bis 4mal so hoch als die höchste Bildmodulationsfrequenz liegt. Die Fernseh-AG. arbeitet z. B. auf der Funkausstellung mit einer Zwischen-Trägerwelle von 8,4 Megahertz.

Im „Endmodulator“ werden Bildmodulation und Zwischen-Trägerwelle zusammengebracht, gleichzeitig erhält die Trägerwelle dann noch die von der Synchronisieranlage kommenden Gleichlaufimpulse aufgedrückt (beigemischt). Das den Endmodulator (auch „Einkanal-Mischgerät“ genannt) verlassende Breitbandkabel enthält also Bildmodulation und Synchronisierzeichen auf einer Hilfswelle. Das Kabel kann bei diesem Einkanal-Betrieb beliebige Länge haben. Entweder leitet man jetzt die Hilfswelle mit dem Frequenzgemisch direkt dem Empfänger (Kurzschlußbetrieb) oder dem UKW-Bildfänger zu. Dort wird die Hilfswelle, die die Bild- und Synchronisierzeichen ja nur verlustfrei bis zum Sender bringen sollte, wieder fortgenommen und das übrig bleibende Gemisch aus Bildmodulation und Gleichlaufzeichen der UK-Welle aufgedrückt und ausgestrahlt. Zu der empfangsseitigen Synchronisierung der Rastergeräte braucht wohl nichts weiter gesagt zu werden, da diese aus der Zeichnung 1 hervorgeht.

Bisher haben wir nur immer von einem rein elektrischen „Taktgeber“ gesprochen, dessen Bildfrequenz vom Netz aus synchronisiert wird. Statt der Netz-Synchronisierung kann jedoch bei mechanischer Bildfelderlegung auch eine Schlitzscheibe<sup>4)</sup> die Synchronisierung der (vom elektrischen Taktgeber gelieferten) Bildfrequenz übernehmen. Ferner kann man bei der mechanischen Bildfelderlegung aber auch beide Synchronisierzeichen — die Zeilen- und die Bildwechselfimpulse — auf mechanischem Wege durch besondere



Principalschema eines Fernsehers und eines Fernsehempfängers.

Ausparungen in der Lochscheibe oder durch eigene Impulsgeberheben erzeugen.

**Die heutigen Bildfänger.**

Zur Zerlegung des Bildfeldes (durchweg in 441 Zeilen im Zeilenprung) wurden auf der Fernfehbühne sämtliche bestehenden Verfahren benutzt. Die unmittelbare Abtastung (Bühnen- und Freilichtabtastung) erfolgt heute nur noch nach dem Speicherprinzip<sup>5)</sup> (Ikonoskop-Bildfänger), zu dem dieses Jahr auch die Fernseh-AG. übergegangen ist. Im Prinzip hat sich bei diesen Bildfängern nichts geändert, nur sind ihre lichtempfindlichen Schichten empfindlicher geworden und ihr innerer Aufbau und ihre Schaltung betriebssicherer gestaltet. Einen großen Fortschritt bedeutet es, daß die Bildfänger heute nicht mehr an feste Aufstellungsorte gebunden, sondern frei beweglich sind. Die Bildfänger können bis zu einer Entfernung von 200 bis 300 m von ihren Verstärkern eingesetzt werden, mit denen sie über Spezialkabel verbunden sind. Sowohl in ihren Abmessungen wie auch in ihrer Bedienung unterscheiden sich die heutigen Bildfänger kaum noch von den Filmaufnahmegewichten.

<sup>2)</sup> Aus der Bildpunktzahl, der Bildwechselzahl und einem Faktor von 0,64 (bedingt durch die unterschiedliche Bildschärfe des Lichtpunktes längs und quer zur Zeilenrichtung) ergibt sich das Frequenzband zu:

$$\frac{\text{Bildpunktzahl}}{2} \times \text{Bildwechselzahl} \times 0,64.$$

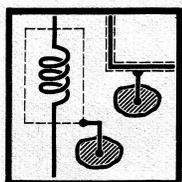
<sup>3)</sup> Vergl. FUNKSCHAU 1936, Heft 27, S. 211. „Flimmerfreies Fernsehen durch den Zeilenprung“.

<sup>4)</sup> Vergl. FUNKSCHAU 1937, Heft 30, S. 236. „Der Linfenkranz-Abtaster“.

<sup>5)</sup> Vergl. FUNKSCHAU 1936, Heft 40, S. 314. „Das Fernfehauge“.

Die Fernseh AG. hat einen besonders kleinen Bildfänger entwickelt, der vornehmlich für die aktuelle Fernseh-Berichterstattung gedacht ist. Die Bildeinstellung bei dieser Kamera wurde durch den Einbau eines Sucherobjektives, das ein aufrechtes helles Bild von 5×9 cm liefert und das dieselbe Brennweite wie das Aufnahmeobjektiv besitzt, ganz wesentlich erleichtert. Telefunktionen hatte ebenfalls feine verbesserten Ikonoskop-Bildfänger eingesetzt. Die Empfindlichkeit der Bildfänger ist annähernd die gleiche, wie sie ein hochempfindlicher Negativfilm besitzt, deshalb ist bei Innenaufnahmen der Aufwand an Licht nicht mehr viel größer als bei Film-Atelieraufnahmen. Auf der Bühne des Reichspostzentralamtes kamen erstmalig die neuen Philips wassergekühlten Quecksilberdampflampen zur Anwendung, die eine weit geringere Wärmeabstrahlung aufweisen als Glühlampen gleicher Helligkeit. Der geringe Anteil an Infrarotstrahlung soll außerdem noch den Vorteil haben, schärfere Ikonoskopbilder zu liefern als bei normaler Beleuchtung. Und zwar deshalb, weil die Mosaikschicht des Ikonoskopes für Infrarot sehr empfindlich ist (was an und für sich nichts schadet), die Aufnahmen für Infrarot bisher chromatisch aber noch nicht korrigiert waren. — Im Ausland be-

nutzt man die kleinen lichtstarken Philips-Quecksilberdampflampen übrigens auch für die Filmabtaftung mittels Lochscheiben. Bei der Filmabtaftung arbeiteten Loewe und Lorenz mit Lochscheiben und Photozellen, wobei Loewe die bewährte Schrägstellung des Filmfensters zur Erzielung eines genau rechteckigen Bildes (Entzerrung) beibehalten hat. Die Fernseh AG. benutzt einen mechanischen Bildfelderleger (Lochscheibe) größter Genauigkeit, der ein optisches Entzerrungssystem besitzt und zur Durchleuchtung des Filmbildes nur eine Glühlampe an Stelle einer Bogenlampe benötigt. Der zweite Filmabtafter der Fernseh AG. ist mit einer Farnsworth-Bildzerlegerröhre<sup>3)</sup> ausgerüstet, braucht durch den Fortfall der Lochscheibe entsprechend weniger Raum und ist daher ganz besonders für fahrbare Anlagen geeignet. Telefunktionen arbeitet auch bei der Filmzerlegung nach dem Speicherprinzip und projiziert das Filmbild auf den Mosaikschirm einer Ikonoskop-Röhre. Als Filmprojektor kommt hierbei die Mecha u.-Maschine mit optischem Ausgleich zur Anwendung, welche die kontinuierliche Filmbewegung durch Spiegel optisch ausgleicht und ohne lichtverfälschende Blenden arbeitet und daher sehr helle Bilder liefert, die ihrerseits dann wieder starke Bildzeichen abgeben. (Schluß folgt)



Magnetische und elektrostativhe Abschirmungen grundföhrlich.

## Vom Schaltzeichen zur Schaltung 20. Folge

# Die Abschirmungen

### Aussehen und Bedeutung des Zeichens.

In Rundfunkgeräten sind die Spulen meist in Blechbedern untergebracht und die Leitungen teilweise mit metallischen Umhüllungen versehen. Solche „Abschirmungen“ werden in den Schaltbildern der Rundfunkgeräte zum Ausdruck gebracht. Als Zeichen für die Abschirmung dienen dabei meist geföhrhelte dünne Linien, die die abgeschirmten Einzelteile völlig umschließen oder die den geschöhrmten Leitungen zu beiden Seiten entlang laufen.

An Stelle der dünnen geföhrhelten Linien findet man auch dünne ausgezogene oder strichpunktierte Linien. Ausgezogene Leitungen können jedoch mit dünn gezeichneten Leitungen verwechselt werden. Strichpunktierte Linien sind etwas mühsamer zu zeichnen als geföhrhelte Linien. Aus diesen Gründen sind die geföhrhelten Linien am günstigsten und häufigsten.

Ebenso wie die Leitungen, wo es immer möglich ist, senkrecht und waagrecht gezeichnet werden, zeichnet man auch die die Abschirmung darstellenden Linien senkrecht und waagrecht, wobei der Übergang von der senkrechten in die waagerechte Linie durch ein scharfes Eck zum Ausdruck kommt.

Die in den Schaltbildern eingetragenen Abschirmungen stehen in der Regel mit dem Gestellzeichen in Verbindung. Hierdurch wird angedeutet, daß die Abschirmungen in vielen Fällen nur wirksam sind, wenn man sie an das Gestell anschließt. Sollte im Schaltbild die Gestellverbindung nicht ausdrücklich angedeutet sein, so wird man sie in der Praxis dennoch herstellen, falls die Abschirmung nicht schon mit einem andern Teil der Schaltung in Verbindung steht. Letzteres trifft z. B. für die Abschirmung der Röhren vielfach zu. Bei vielen Röhren ist nämlich der metallene Glaskolbenüberzug, der die Abschirmung darstellt, unmittelbar mit der Kathode verbunden. Die Kathode aber steht mit dem Gerätegestell in der Regel unmittelbar — über den Kathodenwiderstand und seinen Überbrückungskondensator — in Verbindung. Man zeichnet die Röhrenabschirmungen übrigens meist nur in solchen Fällen in das Schaltbild ein, in denen der Anschluß der Abschirmung an das Gerätegestell oder an einem anderen besonders zu erwähnenden Punkt der Schaltung erfolgen muß. Hierbei wird vielfach die Röhrenumrandung selbst — als Abschirmung — mit dem Gestellzeichen in Verbindung gebracht (Abb. 1). Günstiger ist es — entsprechend Abb. 2 — die Abschirmung der Röhre durch eine geföhrhelte Linie anzudeuten und sie mit dem Gestellzeichen zu verbinden.

### Die Abschirmungen schützen gegen störende Beeinflussungen.

Abschirmungen werden in Rundfunkgeräten benötigt, um Beeinflussungen durch elektrische oder magnetische Felder, die sich unangenehm bemerkbar machen würden, von gewissen Teilen und Leitungen der Schaltung abzuhalten. Elektrische Störbeflüssen kommen vorwiegend innerhalb der Verdrahtung des Gerätes (Gitterleitungen) in Betracht. Magnetische Beeinflussungen spielen vorwiegend bei den Hochfrequenzspulen eine Rolle. Die Abschirmungen wirken gegenüber den elektrischen Störbeflüssen grundföhrlich anders als gegenüber den magnetischen Beeinflussungen. Infolgedessen müssen wir die Bekämpfungswegen der beiden Beeinflussungsarten getrennt behandeln.

### Elektrische Abschirmung.

Elektrische Störbeflüssen kommen durch elektrische Felder zustande. Jedes elektrische Feld besteht immer im Zusammenhang mit einer Kapazität. Um die elektrischen Störbeflüssen zu nichte zu machen, braucht man somit nur die die Störbeflüssen vermittelnden Kapazitäten kurzzuschließen. Hierzu gibt es zwei Möglichkeiten: Man verzieht entweder die beeinflussen oder — was feltener in Frage kommt — auch die beeinflussenden Teile mit gutleitenden Hüllen und verbindet diese Hüllen mit dem Gestell des Gerätes.

### Magnetische Abschirmung.

Ihre Wirkung ist von der Verbindung mit dem Gerätegestell grundföhrlich unabhängig. Die magnetische Abschirmung, die etwa ein Aluminiumbecher bewirkt, kommt so zustande: Das Magnet-

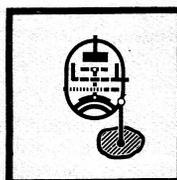
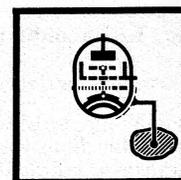


Abb. 1. Die stativhe Röhrenabschirmung wird manchmal fo...



... besser aber fo gestell (Abb. 2).

feld, das von der Spule aus die Innenseite der Bedernwand erreicht, erzeugt dort — ähnlich wie das Magnetfeld eines Übertragers in dessen Ausgangswicklung — eine Spannung. Diese Spannung hat in der Blechwand einen Strom zur Folge, der von sich aus ein zweites Magnetfeld bildet, das dem ursprünglichen Spulenfeld entgegenwirkt und es infolgedessen in der unmittelbaren Umgebung der Blechwand fast völlig auslöcht. Auf Grund dieser Gegenwirkung kann die Spule außerhalb des Abschirmbechers kein nennenswertes Magnetfeld zustandebringen. Es bleibt noch zu sagen, daß der Abschirmbecher die Spule auch gegen äußere Magnetfelder abschirmt.

Ein Anschluß des Abschirmbechers an das Gerätegestell ist — wie schon angedeutet — für diese Abschirmwirkung belanglos. Der Anschluß an das Gestell empfiehlt sich dennoch, weil ja der Fall gegeben sein könnte, daß der Abschirmbecher infolge des elektrischen Feldes der Spule eine Hochfrequenzspannung bekommt, die kapazitiv auf irgendwelche Teile der Empfangsschaltung störend einwirkt.

### Abschirmungen in der Praxis.

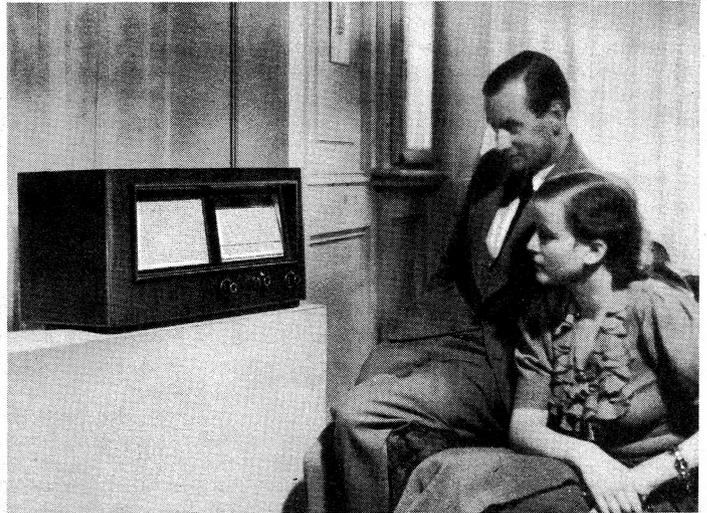
Als Abschirmung eignet sich vor allem Aluminiumblech. Man muß allerdings dafür sorgen, daß die einzelnen Abschirmwände gut leitend miteinander verbunden werden, da sonst vor allem die magnetische Abschirmwirkung beträchtlich geschwächt wird.

F. Bergtold.

# Telefunken-Markstein-Super 755

„ein Superhet für jedermann“

Die Entwicklungs-Parole für eine Reihe deutscher Empfänger-Laboratorien für 1937/38 lautete eindeutig: Ein leistungsfähiger Vierröhren-Superhet zum Preis des bisherigen Zwei- und Dreikreisempfängers ist zu schaffen, und zwar ohne jede Einbuße an Empfangsleistung. - Vergleicht man dieses „Wunsch“-gerät mit den einfachen Vierröhren-Superhets des Vorjahres, so heißt das, daß neben der durch die Röhrenpreis-Herabsetzung erzielten Verbilligung am Empfänger selbst noch etwa 30 RM. eingespart werden mußten. Das ist keine Kleinigkeit; bei dieser Sachlage konnte man aus dem Vorjahr nicht viel übernehmen, sondern es mußten alle Einzelteile neu durchgebildet werden.



Das hier beschriebene Gerät ist ein Markstein in der Entwicklung. (Sämtliche Bilder: Werkaufnahmen Telefunken)

Telefunken hat als Ergebnis ihrer Arbeit gemäß der ausgegebenen Parole „Billiger, aber eher besser!“ den Markstein-Super herausgebracht. Oberingenieur Klotz, der Leiter der Entwicklungs-Laboratorien, nahm kürzlich gerade dieses Gerät zum Beispiel, um die durchgeführten Verbilligungen zu erklären und zu zeigen, daß es sich um echte Einsparungen handelt, die keine Qualitäts-Verfälschterung zur Folge haben. Im Gegenteil: das diesjährige Gerät ist dem entsprechenden vorjährigen Vierröhren-Superhet im Klang nicht unerheblich überlegen.

## Wie Einsparungen erzielt werden können —

Gewisse Ersparnisse brachten bereits die Verhandlungen mit den Teile-Firmen, die diese veranlaßten, die verschiedenen Einzelteile wirtschaftlicher zu konstruieren und zu erzeugen. So zeigte sich z. B., daß der sehr beliebte kombinierte Kondensatorblock heute durchaus nicht mehr die billigste Lösung darstellt, sondern daß man durch eine Wiederauflösung in Einzelkondensatoren, soweit deren Werte nicht über 0,1  $\mu\text{F}$  hinausgehen — dann können sie nämlich heute in Form freitragender Rundwickel eingebaut werden —, Ersparnisse erzielen kann. Ebenso wurden die Trimmer neu konstruiert; das ergab ebenfalls eine rund 30%ige Ersparnis. Die Antriebscheibe des Drehkondensators, bisher ein ziemlich teures Teil, wird jetzt aus einem Stück Blech gepreßt; da keine Nacharbeit notwendig ist, spart man bei der Herstellung Zeit und Geld. Der Zusammenbau des Bandbreitenreglers mit dem Klangfarbenregler wirkt sich ebenfalls verbilligend aus; andererseits ist diese Maßnahme aber auch für die Bedienung des Gerätes ein Fortschritt. Da die Lichtnetzantenne doch nur selten gebraucht wird — auf ihre Benutzung sollte eigentlich Strafe stehen! —, da man sie aber, um eine einfache Vorführung des Gerätes durch den Händler zu ermöglichen, doch beibehalten wollte, ließ man den teuren automatischen Umschalter fallen und sah eine kleine, einfache Schalttafel vor, die von Hand zu bedienen ist. Durch alle diese Maßnahmen lassen sich bereits 8 RM. am Verkaufspreis einsparen.

Völlig neu durchgebildet wurde die Eingangschaltung des Gerätes, die bekanntlich die Sicherheit gegen fogen. Spiegelfrequenzen geben muß. Eine gründliche Durchrechnung der Verhältnisse ergab, daß sich durch eine entsprechende Ausbildung der induktiven Kopplung eine so wesentliche Verbesserung erzielen läßt, daß man auf eine Spiegelsperre ganz verzichten kann; trotzdem wurde die Spiegelfelektion im Verhältnis 1 : 5 besser. Neu gestaltet wurde der Wellenschalter: Durch Trennung vom Netz- und Tonabnehmer-schalter kam man mit nur drei Kontakten aus, dadurch wurde der

Schalter so einfach, daß man ihn mit dem Abstimmknopf auf einer Achse anordnen konnte. Trotz des Mehrpreises für den getrennten Netzschalter ergab diese Trennung eine Verbilligung um 4 RM. Schließlich entschloß man sich, den ZF-Sperrkreis fortzulassen; das Gerät benutzt die Zwischenfrequenz 468 kHz, die behördlicherseits von Störern freigehalten wird, so daß man auf den Sperrkreis verzichten kann. Durch alle diese Maßnahmen ließ sich eine Ersparnis von 18 bis 20 RM. erzielen.

Der Rest wurde durch die Wahl eines einfacheren, geschickt entworfenen und gebauten Gehäuses, durch die Anwendung einer billigen, von vorn beleuchteten Metallskala und dadurch eingebracht, daß auch die Kalkulation der Fabrik einer genauen Durcharbeitung unterzogen wurde.

## — ohne Leistungsminderung, ja unter Leistungssteigerung.

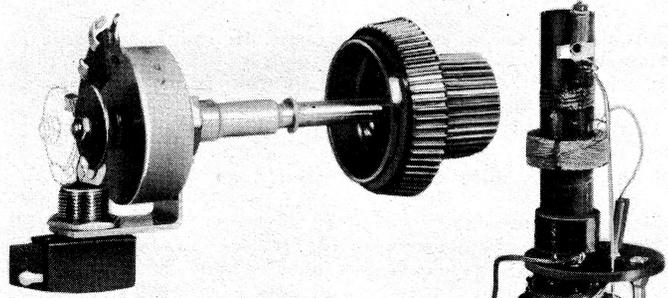
Wir haben diese Verbilligungsmaßnahmen hier absichtlich so ausführlich behandelt, um der Meinung entgegenzutreten, daß die neuen, billigen Superhets weniger leistungsfähig seien oder man an ihnen Ersparnisse vorgenommen habe, die sich irgendwie nachteilig auswirken. Jetzt wollen wir zeigen, daß der preiswerte Superhet gegenüber den billigen Geräten des Vorjahres sogar erheblich mehr bietet. Da ist zunächst die stetige Bandbreitenregelung, die wir diesmal schon bei dem billigsten Gerät finden, in der richtigen Erkenntnis, daß erst die Bandbreitenregelung einen Superhet wirklich wertvoll macht, wertvoll in dem Sinne, daß man mit demselben Gerät sowohl ein Höchstmaß an Trennschärfe, als auch die bestmögliche Wiedergabe erzielen kann. Beide Eigenschaften sind bekanntlich gegenläufig; will man nicht einen immer unzulänglichen Kompromiß schließen, so muß man den Empfänger unbedingt mit einem Bandbreitenregler ausstatten. Dann kann man sich unter einfacheren Empfangsbedingungen die bestmögliche Wiedergabe, nämlich das breiteste Band, einstellen, denn die höchste Trennschärfe braucht man jetzt nicht; ergeben sich aber Trenn-Schwierigkeiten, so empfängt man mit Schmalband, erhält den gewünschten Sender jetzt völlig störungsfrei, muß sich aber mit einer Wiedergabe begnügen, der die höchsten Frequenzen fehlen.

Der Empfänger besitzt die neue intelligente Skala, aus der durch entsprechende Ausbildung der Sendermarken unmittelbar hervorgeht, welche Sender man mit großer Lautstärke, welche man weniger laut oder gar nicht empfangen kann, und bei welchen Sendern man mit Überlagerungs-Störungen durch einen anderen auf gleicher Welle rechnen muß. Eine Bedienungsvereinfachung hat auch der Druck-Zug-Schalter zur Folge: Ein Druck auf den Lautstärkeregelknopf schaltet das Gerät ein, ein

# Schliche und Kniffe

Zug schaltet ihn aus. Den Lautstärkereger braucht man bei der Betätigung des Netzschalters nicht zu verstellen.

Ein neuer Lautsprecher mit sehr weich gelagerter Membran — man nennt sie Breitbandmembran — hat eine besonders gute Wiedergabe der tiefen Töne zur Folge. Ein nach akustischen



Oben: Lautstärkereger mit Ruck-Zuck-Schalter, der das Ein- und Ausfahren des Empfängers in jeder Stellung des Reglers ermöglicht.

Rechts: Modernes ZF-Filter mit Bandbreitenregelung. Der „Spulenfahrstuhl“, eine verschiebbare Spulenordnung zur Veränderung der Kopplung, ist deutlich zu erkennen.

Grundfätzen geformtes Gehäuse sorgt dafür, daß die Wiedergabe des Empfängers nicht durch feine „Hülle“ ungünstig beeinflusst wird. So ist alles getan, um trotz des geringen Aufwandes eine möglichst gute Wiedergabe zu erzielen.

### Zum Schluß die technischen Daten.

Der Markstein-Super besitzt vier Hauptröhren und eine Hilfsröhre; er hat fünf Kreise, davon drei im Zwischenfrequenzteil. Es folgen aufeinander: Mischstufe, Zwischenfrequenzstufe, Empfangsgleichrichter, Niederfrequenz-Vorstufe (bildet mit dem Empfangsgleichrichter eine Verbundröhre) und Endstufe. Das Gerät wird für Wechselstrom und für Allstrom gebaut; die Allstrom-Ausführung benötigt am Gleichstromnetz keine Gleichrichterröhre. Am Wechselstromnetz wird der eingebaute Autotransformator wirksam, der dem Empfänger durch hohe Anodenspannungen eine gute Leistung sichert. Die Mischröhre wird selbsttätig geregelt (Schwundausgleich). Zwischenfrequenz: 468 kHz. Leistungsverbrauch: 65 Watt (Wechselstromgerät) und 80 Watt (Allstromgerät).  
Erich Schwandt.

### Muttern an unzugänglichen Stellen anzubringen

Beim Aufbau von Geräten kommt es häufig vor, daß man an einer schwer zugänglichen Stelle eine Schraubenmutter aufsetzen muß. Besonders schwierig wird das bei fertigen Geräten. In solchen Fällen hat sich folgende Lösung als brauchbar erwiesen: Man lötet an die betreffende Mutter ein Stück Schaltdraht an, wobei achtzugeben ist, daß das Gewinde sich nicht mit Lötzinn füllt, und führt dann mit diesem beliebig zurechtbiegbaren Halter die Mutter an die gewünschte Stelle. Dort wird sie durch Drehung der Schraube oder des Halters befestigt. Zum Schluß schneidet man mit einem Seitenschneider den Haltdraht möglichst dicht bei der Mutter ab. Wenn man wenig Lötzinn genommen hat und den Draht stumpf gegen das Metall gelötet hat, so gelingt es auch, den Draht unmittelbar an der Mutter abzubrechen oder abzudrehen.

### Wie man Bohrspäne abfängt

Beim nachträglichen Bohren von Löchern in fertig aufgebauten Gerätegestellen muß sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Bohrspäne nicht im Apparat verstreut werden und dort an den verschiedensten Stellen, z. B. beim Drehkondensator, in den Röhrenfassungen oder bei Umschaltern Kurzschlüsse hervorrufen. Beim Bohren stelle man das Gerät nach Möglichkeit so, daß die gebohrte Fläche horizontal liegt. Man hüte sich, die Bohrspäne wegzupusten, wie man es sonst wohl tut, um den Fortgang der Bohrung besser beobachten zu können. Bewährt hat es sich, die Oberfläche der durchbohrten Fläche in unmittelbarer Umgebung der Bohrstelle mit Fett dick einzuschmieren. Hierin fängt sich der Bohrstaub und die Bohrspäne. Hinterher nimmt man die ganze „Bescherung“ mit einem kleinen Lappen auf und reinigt gegebenenfalls die Stelle mittels Benzin vom restlichen Fett.

Sind trotz aller Vorsicht Bohrspäne im Apparat verstreut worden, so verführe man nicht, sie herauszublasen, sondern tupfe sie vorsichtig mit Hilfe eines in Fett getauchten Pinsels auf.

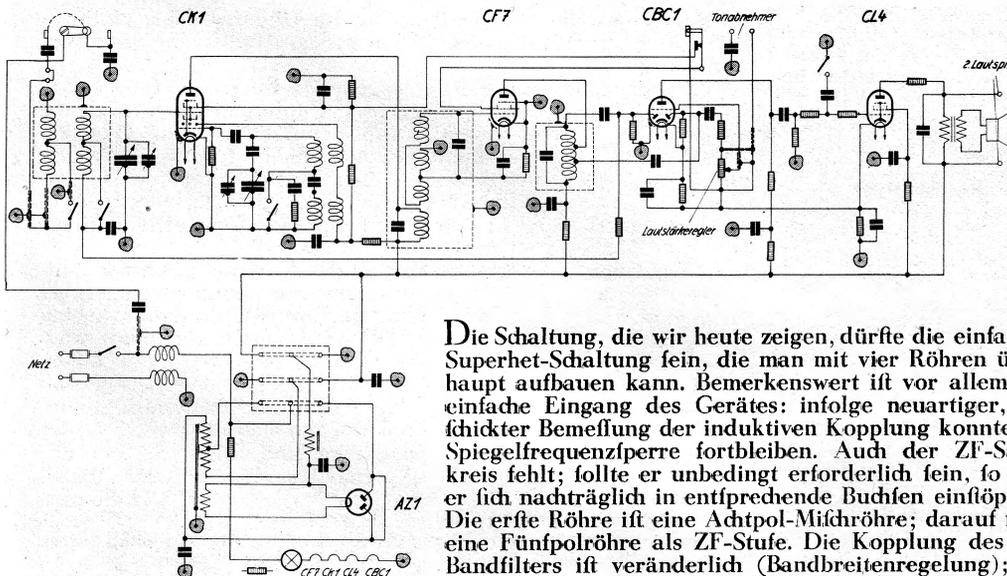
H. Boucke.

### Unbenutzte Schrauben und Muttern anziehen!

Viele Anschlüsse an Einzelteilen bleiben im Betrieb unbenutzt, so z. B. Mittelanzapfungen der Heizwicklung bei Netztransformatoren und Anschlüsse an Universal-mehrfachschaltern. Man vergißt hierbei leicht, die unbenutzten Anschlussklemmen fest anzuziehen. Sie lockern sich infolgedessen im Lauf der Zeit und lösen sich gelegentlich sogar ganz ab, fallen in das Gerät und rufen dort interessante, aber ganz unerwünschte Wirkungen hervor. Man sollte sich daher entschließen, die unbenutzten Klemmen, Schrauben und Muttern entweder fest anzuziehen oder sie überhaupt zu entfernen.  
H. Boucke.

## Die Schaltung

### Telefunken-Markstein-Super 755 für Allstrom



Die Schaltung, die wir heute zeigen, dürfte die einfachste Superhet-Schaltung sein, die man mit vier Röhren überhaupt aufbauen kann. Bemerkenswert ist vor allem der einfache Eingang des Gerätes: infolge neuartiger, geschickter Bemessung der induktiven Kopplung konnte die Spiegelfrequenzsperrung fortbleiben. Auch der ZF-Saugkreis fehlt; sollte er unbedingt erforderlich sein, so läßt er sich nachträglich in entsprechende Buchsen einstopfen. Die erste Röhre ist eine Achtpol-Mischröhre; darauf folgt eine Fünfpolröhre als ZF-Stufe. Die Kopplung des ZF-Bandfilters ist veränderlich (Bandbreitenregelung); die Kopplungsänderung erfolgt mit Zusatzspulen, die der einen oder anderen Schwingkreis-spule genähert werden.

Die Zusatzspulen bilden selbst einen Teil der am Gitter der ZF-Röhre liegenden Selbstinduktions-Spule. Zwischen ZF-Stufe und Empfangsgleichrichter ist ein einfacher, angezapfter Kreis angeordnet.

Die Niederfrequenz und die Schwundregelspannung werden in getrennten Zweipolstrecken erzeugt, von denen die für den Schwundausgleich verzögert arbeitet. Der NF-Verstärker ist zweistufig; er besteht aus dem Dreipolteil in der Verbundröhre und der Fünfpol-Endröhre.

Beachtung verdient der Netzteil. Er weist einen Auto-Transformator auf, der beim Wechselstrombetrieb die Anodenspannung heraufsetzt und mit einer besonderen kleinen Wicklung den Heizstrom für die Gleichrichterröhre — eine normale AZ 1 — liefert. Bei Gleichstrombetrieb wird an Stelle der Gleichrichterröhre eine Widerstands-Kombination eingesetzt. —dt.

# Ergebnisse der Forschung

## I. Bericht von der Mitgliederversammlung des VDE

Auch auf der diesjährigen Mitgliederversammlung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE), die Anfang August in Königsberg (Pr.) stattfand, wurden wieder rund 60 Fachberichte über die Fortschritte auf fast allen Gebieten der Elektrotechnik erstattet; die Funktechnik war hier ebenfalls mit einigen Vorträgen vertreten, aus denen wir einige wichtige Dinge herausgreifen, um über sie nachstehend zu berichten.

### Ein bearbeitbarer keramischer Isolierstoff.

Man wünscht sich schon lange einen Isolierstoff mit den hochwertigen Eigenschaften der keramischen Hochfrequenz-Isolierstoffe, der sich aber nachträglich bearbeiten läßt, sei es auch nicht ganz so bequem, wie das Trolitul. Ein solcher Stoff ist im Ergon entwickelt worden. Dr. Albers-Schönberg erzählte, wie man sich die Aufgabe gestellt hatte, die im Röhrenbau zur Anwendung kommenden feinsporösen keramischen Stoffe im Hinblick auf die hochfrequenztechnischen Eigenschaften zu verbessern, ihnen also vor allem geringere dielektrische Verluste zu geben. Bei dieser Arbeit ergab sich dann ein Stoff, der noch eine andere wertvolle Eigenschaft besitzt: er läßt sich auch im gebrannten Zustand drehen, bohren, fräsen, in ihn lassen sich sogar Gewinde einschneiden. Für die Bearbeitung sind Hartmetall-Werkzeuge (Widia, Titanit) erforderlich; auf der Drehbank läßt sich der Stoff aber ähnlich und mit der gleichen Schnittgeschwindigkeit bearbeiten, wie Eisen. Wegen seiner Porosität nimmt der Stoff naturgemäß sehr stark Feuchtigkeit auf; man muß ihn durch eine geeignete Imprägnierung schützen.

Seine Hauptanwendung wird er voraussichtlich im Röhrenbau finden, weil er sich infolge der vielen feinen, eng zusammenhängenden Hohlräume leicht entgasen läßt, weil er sehr leicht ist — also das Röhrensystem nur wenig belastet — und weil seine Dielektrizitätskonstante einen niedrigen Wert besitzt. Der Verlustfaktor ( $\tan \delta$ ) des trockenen, nicht imprägnierten Stoffes liegt zwischen 2 und  $5 \times 10^{-4}$ , der des imprägnierten Stoffes bei etwa  $8 \times 10^{-4}$ .

Besonders interessant ist das Ergon für das Laboratorium und für den Modellbau; man kann aus ihm solche Teile, die später in der Massenfabrikation aus dichten keramischen Stoffen gepreßt werden sollen, ohne die Zuhilfenahme von Preßformen auf der Drehbank herstellen; diese Muster entsprechen in ihren elektrischen, mechanischen und thermischen Eigenschaften weitgehend denjenigen der endgültigen gepreßten und dicht gebrannten keramischen Isolierteile.

### Gas- und dampfgefüllte Zweigitter-Entladungsröhren.

Für die Erzeugung von Kipperschwingungen verwendet man vielfach fogen. Thyratrons, das sind gas- oder quecksilberdampfgefüllte Entladungsröhren, bei denen der Einatz der Entladung durch ein Gitter gesteuert wird. Thyratrons sind — vergleicht man sie mit den Verstärkeröhren — stets als Dreipolröhren gebaut worden. Es war naheliegend, durch das Einfügen zusätzlicher Pole neue und wertvollere Eigenschaften zu erhalten. Dr. Koch konnte über neue Röhren dieser Art berichten, die zwei Steuergitter besitzen. Man erhält dadurch eine größere Freiheit in der Wahl der Zündkennlinien, kann mit zwei verschiedenen Impulsen steuern, von denen je eine Impulsgruppe an einem eigenen Gitter angreift, man erhält so vor allem sehr kleine Steuergitterströme, die ein schnelles Entionisieren zur Folge haben. Die Röhre ist also nach erfolgter Zündung sehr rasch für eine neue Steuerung bereit; infolgedessen kann man in ihr sehr hohe Kippfrequenzen — über 100 000 Hertz — erzeugen. Eine Röhre also, für die sich die Fernfehntechnik- und diejenigen Leute interessieren werden, die Elektronenstrahl-Oszillographen bauen.

### Frequenzzeiger für direkte Ablefung.

Wellenmessern fehlte bisher ein Zeiger, der einfach auf einen Skalenwert einspielte, so daß man die Wellenlänge, die man messen will, unmittelbar ablesen kann. Man mußte den Wellenmesser vielmehr sorgfältig an Hand eines Instrumentes auf die zu messende Welle abstimmen, dann erst konnte man — d. h. bei vollzogener Abstimmung — aus einem Kurvenblatt oder auch an der Abstimmkala die jeweils eingestellte Wellenlänge ablesen. Änderte sich die Welle, so mußte man mit der Abstimmung nachgehen, bis man erneut das Resonanz-Maximum erhielt, um die dazugehörige Wellenlänge nun von neuem an der Skala abzulesen

oder aus der Kurve zu entnehmen. Jede Messung bedingte also ein neues Abstimmen; die schnelle Anzeige sich ändernder Wellenlängen oder gar ein selbsttätiges Aufschreiben der Frequenzen war damit völlig unmöglich. — war unmöglich, denn inzwischen ist es gelungen, einen direktzeigenden Frequenzmesser zu bauen; mit ihm wurden wir durch Dr. Wahl bekannt gemacht.

Das Prinzip ist ziemlich einfach: Die zu messende Frequenz benutzt man dazu, eine Laderöhre zu steuern, über die der Ladezustand eines Kondensators geändert wird. Jede Schwingung löst über die Röhrenanordnung einen Ladestromstoß aus. Bei niedriger Frequenz erfolgen je Sekunde wenige solcher Ladungen, bei hoher Frequenz viele. Mißt man nun die Stromstärke, die in diesem Ladekreis fließt, so ist diese der Zahl der Ladungen und damit der Frequenz proportional.

Bei der praktischen Verwirklichung hat dieses einfache Prinzip allerdings sehr große Schwierigkeiten gemacht, vor allem im Bereich höherer Frequenzen, da der Ladestoß nicht schnell genug abklingt; es bedurfte besonderer Hilfseinrichtungen, um auch bei hohen Frequenzen ein genaues Arbeiten zu erzielen. Alle diese Schwierigkeiten sind heute überwunden; es werden Frequenzzeiger erzeugt, mit denen man Schwingungen bis zu 60 kHz messen kann. Sie lassen sich auch mit einem schreibenden Meßgerät vereinigen; so läßt sich z. B. die Frequenz eines Senders laufend überwachen. Ändert sich die Frequenz, so geht der Zeiger sofort trägheitslos mit.

## II. Messung magnetischer Gleichfelder mit Hochfrequenzeisenkernspule

Zur Messung magnetischer Gleichfelder<sup>1)</sup>, z. B. zur Bestimmung der magnetischen Feldstärke von Lautsprechermagneten, wurde ein neuartiges Meßverfahren entwickelt<sup>2)</sup>, das auf der Selbstinduktionsänderung vormagnetisierter Hochfrequenz-Eisenkernspulen beruht. Während bei der früher<sup>3)</sup> bereits beschriebenen Abstimmordnung durch Vormagnetisierung von Eisenkernspulen mittels Elektromagnet von einem bestimmten Magnetisierungsgrad auf eine bestimmte Frequenzabweichung geschlossen wurde, macht das neue magnetische Meßverfahren in umgekehrter Weise von der Abhängigkeit zwischen Vormagnetisierung und Selbstinduktionsgröße der Spule Gebrauch, indem die durch Einführung der Spule in ein magnetisches Gleichfeld erzielte Frequenzabweichung als Anhalt für die Stärke des Magnetfeldes benutzt wird. Damit die magnetischen Feldstärkemessungen mittels Hochfrequenzeisenkernspule auch in sehr engen Luftspalten, z. B. im Luftspalt eines Lautsprecherkopfmagneten vorgenommen werden konnten, war es notwendig, eine Meßspule äußerst geringer Abmessungen zu entwickeln. Es gelang, Meßspulen herzustellen, die einschließlich alleseitiger elektromagnetischer Abschirmung den Raum einer kleinen Scheibe von nur 1 mm Stärke und 6 mm Durchmesser einnehmen. Es dürfte sich dabei vermutlich um die kleinste Eisenkernspule handeln, die je ausgeführt und praktischen Zwecken nutzbar gemacht worden ist. Die Spule wird in das zu messende magnetische Gleichfeld eingeführt und die dabei bewirkte Selbstinduktionsänderung, die auf die Permeabilitätsänderung des Hochfrequenzweizens zurückzuführen ist, in einem Hochfrequenzmeßverfahren ermittelt.

Da das gemessene Magnetfeld wegen des Eisens im Innern der Spule eine Deformierung erfährt, sind Abolutmessungen in dieser Weise nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich. Dagegen stellt dies Meßverfahren für Relativmessungen, d. h. beispielsweise zur Feststellung von Veränderungen eines Magnetfeldes eine ungewöhnlich empfindliche Methode dar. Alterungsvorgänge in magnetischen Materialien lassen sich beispielsweise innerhalb kurzer Zeiträume messen und registrieren.

Auf Grund der Entwicklungsarbeiten des Verfassers, die vor einigen Jahren im Institut für Schwingungsforschung durchgeführt wurden, sind im Physikalisch-Technischen Entwicklungslaboratorium Dr. L. Rohde und H. Schwarz Meßanordnungen aufgebaut worden, die so empfindlich waren, daß beispielsweise bei einem Magnetfeld von 3000 Gauß Abweichungen um den Betrag von 0,3 Gauß noch gut festgestellt werden konnten. Anwendungsmöglichkeiten für das neue Verfahren dürften beispielsweise bei der Fabrikation von Lautsprechermagneten und allgemein bei der Entwicklung und Untersuchung neuartiger magnetischer Werkstoffe zu suchen sein.

H. Boucke.

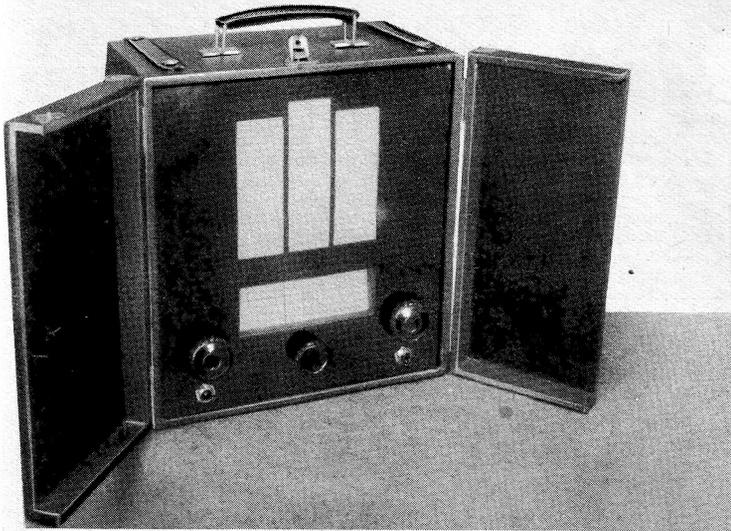
<sup>1)</sup> Unter Gleichfeld ist ein Feld zu verstehen, das seine Richtung nicht ändert. Ein solches Gleichfeld ist z. B. das Feld eines Dauermagneten.

<sup>2)</sup> Siehe „Archiv f. Technische Messen“, Juni 37. Verlag: Oldenbourg, München.

<sup>3)</sup> In Heft 1 FUNKSCHAU 1937 („Die vormagnetisierte Eisenkernspule“).

# Der Wanderfuper jetzt noch eleganter!

Zur Baubeschreibung in Heft 22 und 23  
und zum FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145.



Das ist das neue Gesicht des Wanderfuper! Photo Monn

Wer den Wanderfuper einigermaßen kennt, wird bemerkt haben, daß bei feiner Kontruktion auf die Umgehung von Spezialteilen sehr geachtet wurde, weil eben die Verwendung allzu vieler solcher Teile weder im Interesse des Bastlers noch in dem des Handels liegen kann. Daß das Gerät trotzdem in Gewicht und Leistung günstig ist, und auch äußerlich einen ansprechenden Eindruck macht, spricht um so mehr für feine Kontruktion.

Bei dem großen Interesse, auf das das Modell II gestoßen ist, konnten wir es uns nicht verlagern, diesem Standpunkt gegenüber ein kleines Zugeständnis zu machen und in Zusammenarbeit mit einer geeigneten Firma dafür zu sorgen, daß der Wanderfuper ein elegantes Gesicht bekommt. Dazu wurde eine neue Pertinax-Frontplatte und eine geeignete Linearfkala und mit einer dekorativen Lautsprecheröffnung geschaffen.

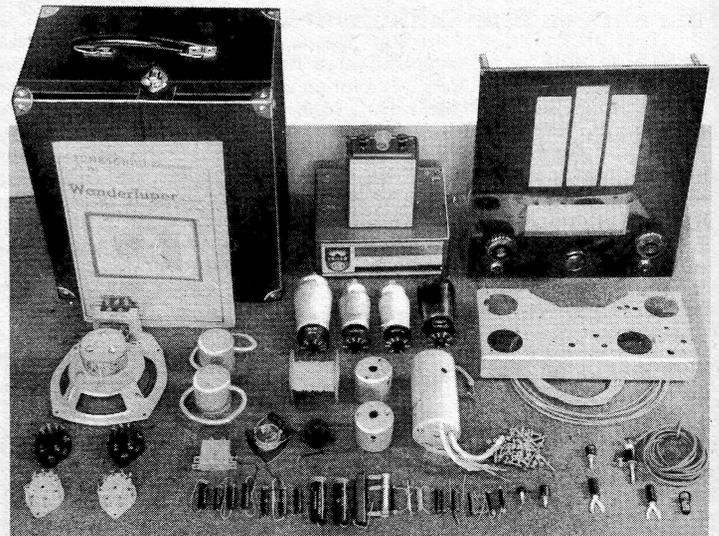
Die Schaltung bleibt bei Verwendung der neuen Frontplatte die gleiche wie bisher, ebenso ändert sich nichts an der Einzelteil-Anordnung und Verdrahtung des Chassis, sowie an der Anordnung der Rahmenantenne. Die Verteilung der Bedienungsorgane und Bedienungsgriffe ist jedoch nunmehr etwas anders: Betrachten wir die Frontplatte von vorne, also von der Bedienungsseite, so liegt der Friktionsantrieb der Skala rechts, also muß auch der 150-cm-Trolituldrehkondensator rechts sitzen und nicht mehr in der Mitte. Daß dabei die abgeschirmte Zuleitung zu diesem Drehko länger ist als bei der früheren Frontplatte, schadet nichts. Übrigens wird auch jeder Ofzillatorpule von der Fabrik ein Spezialblock beigegeben, der zum 150-cm-Drehko zweckmäßig parallelgeschaltet wird und der bewirkt, daß die Sender auf der Skala stärker als bisher auseinandergezogen werden, ohne jedoch an der Leistung des Gerätes irgend etwas zu ändern.

Auf der linken Seite sitzt symmetrisch zum Ofzillatordrehko der unabgeschirmte 500-cm-Trolituldrehkondensator des Rahmenkreises, in dessen Nähe auch die nunmehr fertig zu beziehende Ferröcart-Spule von rückwärts auf die Platte geschraubt wird. Dieser Drehko erhielt ebenfalls einen großen Knopf, so daß man dem Wanderfuper schon von außen ansieht, daß zum Einstellen der Sender in erster Linie diese beiden Trolituldrehkondensatoren zu bedienen sind. Der Rückkopplungsdrehko dagegen erhielt einen kleineren Knopf und wurde mit samt feiner Abschirmbüchse

unterhalb der Skala in der Mitte angeordnet. Im übrigen wurde auch dafür geforgt, daß passende Abschirmbüchsen fertig zu kaufen sind, wodurch die Materialbeschaffung, den Wünschen der Wanderfuper-Interessenten entsprechend, noch weiter vereinfacht worden ist.

Selbstverständlich ist die neue Skala dazu da, um beschriftet und geeicht zu werden! Wir ermitteln die einzelnen Sender wohl am schnellsten durch Vergleich des Wanderfuper-Empfangs mit dem Empfang eines zuverlässig geeichten Heimempfängers, z. B. mit dem FUNKSCHAU-„Garant“<sup>1)</sup> oder mit einem guten Industriegerät. Vor der Eichung werden wir aber natürlich dafür sorgen, daß die Stationsnamen durch Einstellen der Ofzillatordrehko in räumlich günstiger Verteilung erscheinen. — Was hilft nun aber die Skala bei Dämmerung oder Dunkelheit, wo der Wanderfuper doch sicher am häufigsten benutzt werden wird? Wollen wir uns nicht durch Beleuchten mit einer Tafchenlampe behelfen, so müssen wir noch eine kleine Glühlampe zur Erleuchtung der Skala anbringen und parallel zu den Heizfäden schalten. Es wäre jedoch unzumutbar, das Lämpchen dauernd brennen zu lassen, da

<sup>1)</sup> FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 149.



... und hier alle Bauteile samt FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 145 übersichtlich geordnet, vom kleinsten Schraubchen bis zum Koffer! Wer bekäme da nicht Luft zum Basteln?  
Photo Nistle

Eine große Anzahl Röhrentypen sind ab 15. Juli 1937 im Preis herabgesetzt. Für den Neubau eines Empfängers empfehlen wir in erster Linie die Verwendung folgender Röhrentypen:

Stufe	Empfängertypen		
	Wechselstrom	Allstrom	Batterie (2 V)
Mischstufe	ACH 1 13,—	CK 1 14,25	KK 2 16,50
HF- oder ZF-Stufe, nicht geregelt	AF 7 8,75	CF 7 10,75	KF 4 9,75
HF- oder ZF-Stufe, geregelt	AF 3 8,75	CF 3 10,75	KF 3 9,75
HF-Gittergleichrichter	AF 7 8,75	CF 7 10,75	KF 4 9,75
HF-Diodengleich- richter + HF-Ver- stärkung	ABC 1 8,75	CBC 1 10,75	KB 2 + KC 1 8,25
Endstufe	AL 4 AD 1 11,75 13,—	CL 4 12,75	KL 1 KC 3 + KDD 1 8,75 18,50
Netzgleichrichter	AZ 1 4,50	CY 1 8,—	—
Abstimmanzüge (+ HF-Verstärkung)	AM 2 9,50	C/EM 2 10,75	—

Daten, Kurven und technische Auskünfte über die einzelnen Röhren bitten wir bei Bedarf unter Angabe der interessierenden Type anzufordern bei  
Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Abteilung Rundfunk, Berlin SW 11, Halesches Ufer 30.  
Eine eingehende Beschreibung aller Telefunkenröhren bietet: Band 5 der Telefunken - Buchreihe »Rundfunkröhren - Eigenschaften und Anwendungen«, 2. Aufl., 160 Seiten, 354 Abb. RM 2,50. Verlag: Union Deutsche Verlagsgesellschaft.



# TELEFUNKEN DIE DEUTSCHE WELTMARKE

fönft der Akku zu schnell entladen wird. Wir schalten daher in Reihe mit dem Lämpchen zweckmäßig einen ganz kleinen, unauffällig angebrachten Schwachstromschalter.

Um der Frontplatte wirklich ein schönes Aussehen zu geben, d. h. fämtliche Schraubenknöpfe zu verdecken und der Lautsprecheröffnung trotz des an sich runden Lautsprechers eine ansprechende Form geben zu können, wurde über die eigentliche Frontplatte noch eine ganz dünne Deckplatte aus 1 mm starkem Pertinax gelegt. Der Befestigungstoff des Lautsprechers liegt zwischen Frontplatte und Deckplatte, das Deckblatt selber wird am besten mit der Frontplatte verklebt.

Diese Gelegenheit zur Vervollkommnung des Wanderfuper wurde auch benutzt, um den Koffer besser als bisher an das Gerät anzupassen. So ist beim Koffer der bisherige metallene Traggriff durch einen bequemeren Ledergriff ersetzt worden. Da das Auswechseln der Batterien durch Herausnehmen des ganzen Geräts aus dem Koffer erfahrungsgemäß nicht das allerbequemste ist und einige Aufmerksamkeit erfordert, wurde der neue Koffer mit einer rückwärtigen Klappe ausgerüstet, welche die Batterien nunmehr bedeutend leichter auszuwechseln gestattet.

Zweifelloos hat der Wanderfuper durch diese rein äußerlichen Änderungen nicht nur an Schönheit, sondern auch an Gebrauchswert nochmals erheblich gewonnen, wengleich es sich nicht vermeiden läßt, daß die neue Frontplatte und Skala diese Ausführung etwas teurer macht, als die Originalausführung. Die Röhrenpreisenkung bietet jedoch einen willkommenen Ausgleich für diese Mehrkosten, denn beim Wanderfuper wirkt sich die Preisenkung mit einem Minderpreis des Röhrensatzes von RM. 6.25 aus.

Wilhelmy

Die Herstellerfirma der hier genannten Teile teilt auf Antrage die Schriftleitung gegen Rückporto gerne mit.

## Wir rechnen u. bemessen

### die notwendige Endtufenleistung

Es kommt nicht selten vor, daß man sich um die Schallverförgung eines etwas größeren Raumes kümmern muß oder daß die Frage gestellt wird, wieviel Hörer für ein bestimmtes Gerät in Betracht kommen. Selbstverständlich hängen Leistung oder Hörerzahl sehr stark von den räumlichen Verhältnissen, von der Lautsprecheranordnung und von dem Lautsprecherwirkungsgrad ab. Dennoch kann man ungefähre Angaben machen. Beim heutigen Stande der Technik gilt ungefähr, daß in ruhigen Räumen 1 Watt je 100 Hörer benötigt wird. Treten im Wiedergaberaum kräftige Störgeräusche auf, so muß man mit etwa 4 Watt je 100 Hörer rechnen.

F. Bergtold.

# Bastel-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. Anfragen nummerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipchemata beilegen!

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

### Vier Fragen zum „Regent“ (1364)

a) der Kurzwellenbereich, b) der Rundfunkwellenbereich, c) der Langwellenbereich? 2. Können im Rundfunkwellenbereich Bregenz und Budapest einwandfrei empfangen werden, oder geht die Skaleneinteilung über diese Sender, die ich als Grenzfender betrachte, hinaus? 3. Welchen Zweck erfüllt der an der Rückseite des Gerätes befindliche kleine Drehknopf, den man in der Draufsicht des Empfängers erkennen kann?

Antw.: 1. Der Kurzwellenbereich reicht von ca. 15 bis 50 m, der Rundfunkwellenbereich von ca. 200 bis 600 m und der Langwellenbereich von etwa 800 bis 2000 m. 2. Die genannten Stationen liegen innerhalb des Empfangsbereichs; die eigentlichen Grenzfender dürften Paris-Eiffelturm einerseits und Innsbruck andererseits sein. 3. Der Drehknopf gehört zu einem kleinen Drehwiderstand, der die Einteilung der Glimmföhle der Abtömmröhre erlaubt.

### Philips-Wechselfrichter nur in Philips-Geräten verwendbar! (1375)

Verfügbare stehende Spannung benutzen. Ich komme jedoch mit den aus dem Wechselfrichter herausgeführten Anschlüssen des Vielfachdeckers nicht zurecht und bitte Sie, mir beizustehen.

Antw.: Es gibt keine Möglichkeit, diesen Wechselfrichter in Verbindung mit einem anderen Rundfunkempfänger oder einem selbstgebauten oder fertig gekauften Netztrafo so ohne weiteres zu verwenden. Philips hat die Primärwicklung der in ihren Empfängern eingebauten Netztransformatoren aufgeteilt und die einzelnen Anschlüsse des Wechselfrichters derart damit verknüpft, daß man ohne genaue schaltungstechnische Unterlagen diese Anordnung auf andere Anlagen nicht übertragen kann. Solche Unterlagen können wir Ihnen aber leider nicht zur Verfügung stellen. Vielleicht wenden Sie sich dieserhalb einmal unmittelbar an die Herstellerfirma.

### Der VS arbeitet gut, aber die Skala stimmt nicht (1376)

Ich habe mir nach Ihrem FUNKSCHAUBauplan 140 W den Vorkämpfer-Superhet für Wechselfrom gebaut. Zu meiner Freude kann ich Ihnen mitteilen, daß ich mit dem Gerät sehr zufrieden bin und mir der Bau nach Ihrem Plan keinerlei Schwierigkeiten bereitet hat, obwohl ich kein ausgeprägter Bastler und funktntechnisch auch nicht besonders bewandert bin. Vor allem gefällt mir die Funkstärke. Schon beim ersten Einschalten habe ich guten Empfang gehabt. Ich glaube jedoch aus dem Gerät noch einen besseren Ton herausholen zu können, wenn ich in der Lage wäre, den folgenden noch bestehenden Fehler zu beheben:

1. Die Gittervorspannung der 3. Röhre soll laut Angabe 10 Volt betragen. Die von mir gemessene Spannung beträgt aber nur 2 Volt. Welchen Einfluß hat diese geringere Spannung auf den Empfang und was ist zu tun? Bei großer Lautstärke erhalte ich verzerrte Wiedergabe. 2. Statt der früher vorgesehenen Strichskala habe ich eine Stationskala eingebaut. Mein Gerät ist hauptsächlich auf Stuttgart eingestellt. Hier stimmt die Abstimmung mit dem Eichpunkt überein. Will ich aber Frankfurt hören, so bekomme ich erst Empfang, wenn ich etwa 1 cm über Frankfurt hinwegdrehe. Ähnlich liegen die Verhältnisse, wenn ich Luxemburg hören will. Ich habe schon versucht, mit Hilfe des am Drehko befindlichen Trimmers eine Übereinstimmung der Sendereinstellung mit dem Skalenvordruck zu erreichen, aber das hat nichts geholfen. Mit zunehmender Entfernung nach rechts oder links von Stuttgart wird der Fehler immer größer. Wie kann ich Abhilfe schaffen?

Antw.: 1. Wir freuen uns, zu hören, daß die mit Ihrem Vorkämpfer-Superhet erzielten Empfangsergebnisse Sie sehr zufriedenstellen. Was die von Ihnen beobachtete Verzerrung bei größerer Lautstärke betrifft, so steht sie sicher damit in Zusammenhang, daß Sie als Gittervorspannung der Endröhre lediglich 2 Volt messen. Bevor Sie weitere Schlüsse auf die Fehlerquelle ziehen können, müssen Sie den Anodenstrom der Endröhre messen und verdachtsweise einen ändern Widerstand von 1000  $\Omega$  einbauen. Auf diese Weise läßt sich auch feststellen, ob es sich um einen Fehler innerhalb der Schaltung, um ein schadhafes Einzelteil, um eine fast taube Röhre handelt oder ob die geringe Spannungsmessung lediglich eine Folge zu hohen Stromverbrauchs Ihres Meßinstruments ist.

2. Die Herstellerin der VS-Flutlichtskala hat der Stationseichung einen bestimmten Drehko zugrundegelegt, so daß Sie nur bei Verwendung des gleichen Drehkondensators mit einer richtigen Stationsverteilung rechnen können. In Verbindung mit einem ändern Drehko kann eine Übereinstimmung der Sendereinstellungen mit dem Skalenvordruck nur unvollkommen erreicht werden. Durch falsche Einstellung der Ofzillatorpule kann sich jedoch auch eine Stationsverförbung ergeben, die am Trimmer allein nicht auszugleichen ist. Wenn Sie Frankfurt z. B. auf der Skala nach links verfröben erhalten, so müssen Sie bei gelockertem Trimmer verdachtsweise auch den Kern der Ofzillatorpule (abgleichbare Ausführung vorausgesetzt!) herausdrehen. Die Sender niedriger Welle werden dann rechts ihres Eichpunktes erscheinen. Durch Anziehen des Trimmers wandern sie jedoch nach links, so daß sie ebenfalls mit ihren Eichpunkten zusammenfallen werden. Auf diese Weise verfröben sich die Sender nach rechts und Stuttgart bleibt auf feiner Eichmarke.

**Soll gelingen Dein Gerät**

Nimm **Allei** -Teile

**QUALITÄT!**

Keramisch isolierte Stufenschalter, Rastenschalter, Wellenschalter, Nockenschalter · Hochbelastbare Widerstände · Luft- u. Eisenkernspulen · Frequenz-Drosseln · Abschirmbecher · Chassis in Eisen- u. Aluminiumblech · Allei-Frontskalen mit Zubehör · Morsetasten Summer und viele andere Bauteile.

64 Seiten starke Preisliste nebst Neuheitenprospekt gegen 10 Pfg. Porto- vergütung kostenlos. **Bastelbücher 1-8** je Stück 25 Pfg. und 5 Pfg. Porto.

**A. LINDNER**  
Werkstätten für Feinmechanik  
Machern 15, Bezirk Leipzig  
Postscheckkonto: Leipzig 20 442

**JAHRE- Kondensatoren**

für alle Funkschau-Schaltungen

**Richard Jahre**  
Berlin SO 16  
Katalog kostenlos!

**Die Funkschau gratis**

und zwar je einen Monat für jeden, der unferem Verlag direkt einen Abonnenten zuführt, welcher sich auf wenigstens ein halbes Jahr verpflichtet. Statt dessen zahlen wir eine **Werbepremie von RM. -.70.** Meldungen an den Verlag, München, Luifenstraße Nr. 17.

**Die passende Röhre**

**für jedes Gerät**

Unverbindliche technische Beratung kostenlos durch: Deutsche PHILIPS G. m. b. H., Berlin W 35, Potsdamerstraße 39

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn, München; für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck und Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München, Luifenstraße 17, Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. - DA 2.Vj.1937: 15 000 o.W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 3 gültig. - Für unverlangt eingelangte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für [bastel-radio.de](http://bastel-radio.de)