

Inhalt: Fernsehen - ganz groß / Der Mann an der Bildmühle / Der Fernseh-Reportagewagen der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost / Wir führen vor: Kaplich Fünfrohren-Super S4S / Abgleichbare und umschaltbare Rahmen-Anordnungen / Rekordbrecher-Sonderklasse / Wir wünschen uns: Nützliche Kleinigkeiten an Einzelteilen / Die Kurzwelle: Neue Fünfpol-Senderöhren / Verluftfreie Antennenbuchsen

Fernsehen - ganz groß

Für den Empfang im Heim genügen wohl in allen Fällen Fernsehbilder von etwa 25×30 cm. Da der für die Betrachtung günstigste Abstand vom Bild zwischen dem 5- und 10fachen der Bildbreite liegt, ergeben sich demnach auch im Wohnzimmer durchführbare Abstände vom Bildschirm. Bilder dieser Größe lassen sich noch bequem direkt auf dem Fluoreszenzschirm der Braunischen Röhre erzeugen.

Steigert man die Bildschirmgröße weiter, so wächst ebenfalls der Röhrendurchmesser, leider im stärkeren Maße, als die brauchbare Bildschirmgröße. Es wird nämlich notwendig, die Stirnwand der Braunischen Röhre immer mehr zu krümmen, soll nicht ihre Glasdicke übermäßig ansteigen, damit der Druck der Außenluft abgehalten wird; denn sonst implodiert das Kunstwerk, ein für alle Beteiligten wenig angenehmer Vorgang. Je stärker gewölbt aber der Bildröhrenboden ist, um so stärker treten Randverzerrungen des Bildes auf. Der für die Wiedergabe von Bildern geeignete

Bereich wird also eingeengt, so daß es keinen Zweck hat, den Röhrendurchmesser immer noch zu steigern. Überdies — und nicht zuletzt — wird die Herstellung großer Bildröhren sehr teuer, so daß ihre Verwendung im Heimgerät nicht zu verantworten wäre, da sie schließlich doch nur eine beschränkte Lebensdauer haben und somit ausgewechselt werden müssen — was dann sehr, sehr viel Geld kostet.

Man erreicht daher sehr bald die wirtschaftliche Grenze, die zwischen 40 und 50 cm Durchmesser liegen dürfte. Wenn Telefunken anlässlich der Rundfunkausstellung 1938 eine Braunische Röhre von 65 cm Durchmesser zeigte, deren Bild Kantenslängen von 50×60 cm aufwies, so handelte es sich lediglich um eine labormäßige Versuchsausführung, deren Herstellung ohne Rücksicht auf die Kosten erfolgte. Trotzdem ist die technische Leistung als solche sehr bemerkenswert.

Da aber große Fernsehbilder in absehbarer Zeit notwendig ge-

Der Mann an der Bildmühle

Er bekommt jetzt tüchtig zu tun, der Mann an der „Bildmühle“ — so nennt man das Fernseh-Filmabtafegerät, das unser Photo in der Form des Iko-Mechau zeigt. Es ist auf elektronischer Grundlage aufgebaut, verwendet also keine Lochscheibe, sondern genau wie bei der Fernsehkamera für Bühnen- und Außenaufnahmen nimmt auch hier ein elektrisch oder magnetisch abgelenkter Elektronenstrahl die Bildzerlegung vor. Außerdem macht es vom optischen Bildausgleich, der wesentlichen Eigenschaft des Mechau-Filmprojektors, Gebrauch.

Es ist ein angestrebter, aber schöner Dienst, den die Männer im Fernsehender leisten. Auch sie sind Pioniere, Pioniere der Fernseh-Praxis; sie sammeln seit Jahren die wertvollen Erfahrungen, die dem künftigen 441-Zeilen-Fernsehbetrieb feine Sicherheit und Zuverlässigkeit verbürgen. Der Freigabetermin für das Fernsehen in Berlin findet sie zu höchstem Einsatz bereit. Inzwischen werden mit dem neuen Fernsehender im Amerikahaus in Berlin-Charlottenburg, der bekanntlich mit der neuen Fernsehnorm von 441 Zeilen mit 25 Bildwechslern je Sekunde und Zeilen sprung arbeitet, die letzten Versuche durchgeführt, so daß die Berliner Fernseh-Freunde nach der Freigabe ein wirklich einwandfreies, helles und klares Bild zu sehen und einen guten Ton zu hören bekommen.

(Werkbild: Telefunken)

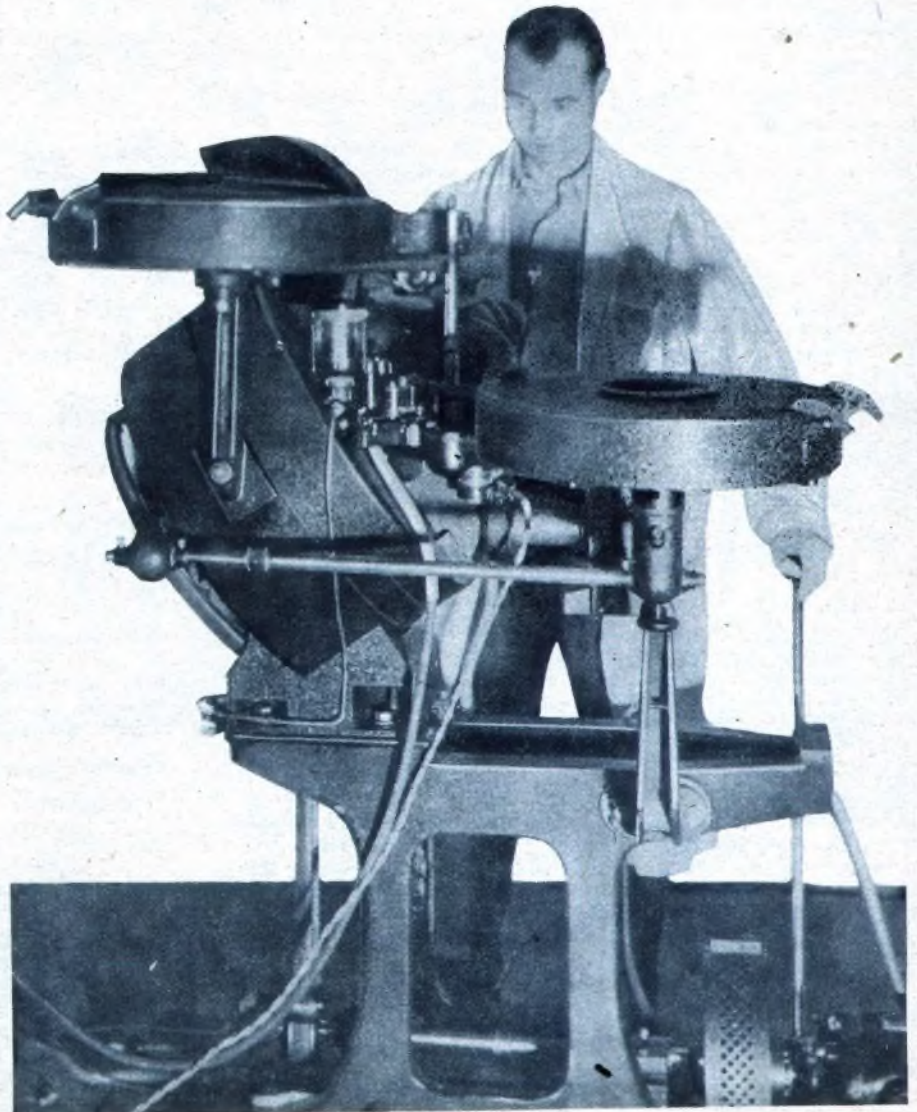




Bild 1. Projektionsröhren der C. Lorenz AG., oben für Großprojektion, unten für Heimprojektionsempfänger.

(Werkbilder: Lorenz, Fernseh-AG., Philips)

braucht werden, sei es für Fernsehstuben, Fernseh-Gemeinschaftsempfang bei politischen Ereignissen und Reden oder gar Fernsehkinos, machten sich die Techniker eifrig an die Arbeit, entsprechende Geräte zu schaffen. Jahr für Jahr legen sie auf der Rundfunkausstellung Zeugnisse ihres Fleißes vor; in diesem Jahr waren besonders erfreuliche Fortschritte festzustellen.

Wir sehen, wie es unwirtschaftlich und letzten Endes auch technisch unmöglich ist, mit den bisher erwähnten Mitteln Fernsehbilder auf dem Bildschirm der Braunschen Röhre zu erzeugen, die für den erwähnten Zweck ausreichend groß sind. — Aber ein anderer Weg wurde beschritten, zu dem die Kinetotechnik die Richtung wies: Man erzeugt auf dem Bildschirm der Braunschen Röhre ein sehr helles und scharfes Bild, das klein fein darf, und projiziert es mittels eines optischen Systems vergrößert auf die Bildwand. — In der Theorie ist also der Großbildempfänger — nennen wir ihn Großprojektionsempfänger — fertig.

Der Weg war und ist noch hart und mühevoll, denn die Materie ist nicht so leicht zu behandeln wie dies Papier, das geduldig die Worte trägt: „Man erzeugt ...“ (siehe oben!).

Aufbau und Aufgabenstellung einer Fernseh-Großprojektionsanlage.

Sie besteht aus einem Fernsehempfänger, der gegenüber dem Heimgerät gewisse, jedoch nicht grundsätzliche Änderungen aufweist; aus der Spezial-Bildröhre; der Abbildungsoptik und der Bildwand, auf der die projizierten Fernsehbilder erscheinen.

Bildröhre.

Es dürfte sich empfehlen, zuerst auf die Braunsche Röhre näher einzugehen, da sie das Primäre darstellt, nach der sich z. B. der gesamte schaltungsmäßige Aufbau des Bildempfängers richtet. — Aus Gründen, die weiter unten behandelt werden, darf das Fernsehbild auf dem Bildschirm der Braunschen Röhre eine Kantlänge von etwa 90 mm nicht überschreiten. Hieraus geht der mechanische Aufbau hervor: kleiner Schirmdurchmesser von ca. 110 mm, dessen Form der benutzten Optik angepaßt sein muß. Üblich ist in Deutschland der vollständig plane Boden der Bildröhre (siehe Bild 1), auf dessen Innenseite das Fernsehbild ganz ohne Krümmungsverzerrungen entsteht. Der ebene Glasboden von mäßiger Dicke kann ohne Gefahr für die mechanische Haltbarkeit dem Luftdruck gegenüber angewendet werden, da der Durchmesser mit etwa 11 cm sehr gering ist.

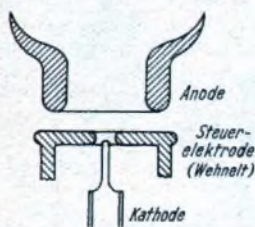


Bild 2. Strahlungserzeugungssystem in einer modernen Großprojektionsröhre mit magnetischer Strahlkonzentrierung. (Fernseh-AG.)

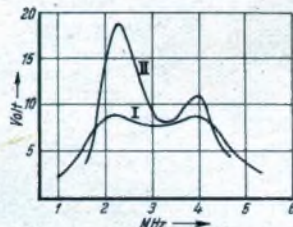


Bild 3. Bandfilterkurven, aufgenommen an Filtern im Bildverstärker (Durchlaßbreite 2 MHz). I normale, einwandfreie Kurve, II stark verzerrt durch Anodenrückwirkung infolge Verwendung falscher Röhren.

Über den Aufbau ist noch zu sagen, daß die lange, schlanke Form ihren Grund in der angewendeten Art der Strahlkonzentration hat, die wohl immer rein magnetisch vorgenommen wird. An dem Zapfen am Kolben schließt man die Hochspannung für die Anode an, während die übrigen Spannungen, wie Heizung, Lichtsteuerspannung, Grundvorspannung des Wehneltzylinders und eventl. Spannung an der Beschleunigungsanode, durch den Außenkontaktfodol zugeführt werden.

Nach ersten Versuchen mit kalten Kathoden benutzt man jetzt wohl ausschließlich Glühkathoden — wie auch bei den Braunschen Röhren für Heimempfänger. So verwendet die Fernseh-AG. bei Projektionsröhren höchste Leistung direkt geheizte Wolframkathoden, da über ihre Verwendung in Röntgen- und Ventilröhren höchste Spannung genügend Erfahrungen im Gegenatz

zu Oxydkathoden (indirekt beheizt) vorliegen. Bild 2 zeigt die Anordnung des Strahlerzeugungssystems der Projektionsröhren dieser Firma, man erkennt die haarnadelförmige Kathode. Ihre Nachteile, wie hohes Eigenleuchten, Brummercheinungen infolge direkter Wechselstrombeheizung und unsymmetrische Form des Leuchtflecks, sind wenig bemerkbar und treten gegenüber den Vorzügen, wie zu allererst die viel bessere Lebensdauer, völlig zurück.

Um die Wolframkathode herum, deren Heizleistung etwa 9 Watt beträgt, liegt der Wehneltzylinder, dessen Funktion als bekannt vorausgesetzt wird. An ihm liegt die Lichtsteuerspannung, die der Bildsuper liefert; er steuert also die Strahlintensität des Kathodenstrahles. Dicht davor befindet sich die trichterförmige Anode, an der die volle Hochspannung liegt. Sie hat die Aufgabe, die von der Kathode ausgeschickten Elektronen abzufangen und ihnen die notwendige Geschwindigkeit zu geben, damit sie beim Auftreffen auf dem Leuchtschirm diesen recht hell zum Aufleuchten bringen. Je stärker das Elektronenbombardement ist — je höher also diese Beschleunigungsspannung = Anodenspannung ausfällt, um so hellere Bilder können — bei entsprechender Belastungsfähigkeit des Bildschirmes — erzeugt werden. Daher bewegen sich die benutzten Anodenspannungswerte zwischen 20000 und 80000 Volt. Es ist klar, daß man diese extrem hohen Spannungen nicht mehr durch den Röhrenfuß zuführen kann, sondern den in Bild 1 gezeigten Einführungsstutzen vorzieht.

Dicht hinter der Anode sitzt außen um die Röhre die Spule für die magnetische Linse, welche die Strahlkonzentration vornimmt. Ihr Vorzug gegenüber der elektrostativen Focussierung liegt z. B. in der sehr viel einfacheren, stets nachstellbaren Justierung. Ferner wird das nicht leicht aufzubauende Elektrodenystem viel einfacher infolge Fehlens der Hilfsanode und damit spannungsficherer. — Nach dem Röhrenkolben hin schließen sich an die Konzentrationspule die Ablenkspulen für Zeile und Bild an, die also ebenfalls rein magnetisch arbeiten.

Eine schwierige Angelegenheit ist der Fluoreszenzschirm, an dessen Belastungsfähigkeit hohe Anforderungen gestellt werden. Man muß beachten, daß die Strahlleistung einer Projektionsröhre im Mittel etwa 8—10 Watt, in der Spitze aber weit über 15 Watt beträgt; diese Leistung drängt sich in einer Fläche von etwa 0,1...0,2 mm Durchmesser (Leuchtfleck des 441-Zeilen-Bildes bei 9 cm Bildhöhe) zusammen. Die thermische Belastung ist also ganz beträchtlich, kein Wunder, daß normale Phosphore als Leuchtschirme in der für Projektionszwecke übliche Größe von 30-50 qcm nach etwa 100 Betriebsstunden mit der angegebenen Belastung oftmals schon einen Abfall ihres Wirkungsgrades zeigen, der 30% erreichen kann. Diese Lebensdauer deckt sich auch mit derjenigen der von der Fernseh-AG. benutzten Wolframkathode, die bei etwa 3,6 Amp. Heizstrom ca. 150 Stunden lebt. Bei dieser Beheizung ist die Steuersteilheit am größten, d. h. man kann mit kleiner Lichtsteuerpannung die größten Helligkeitsunterschiede erzielen. Die Helligkeit des Primärbildes, die für die Brauchbarkeit der Anlage ausschlaggebend ist, kann leicht berechnet werden. Nach Angaben der Fernseh-AG. beträgt die Spitzenhelligkeit des Rastfers etwa 100 HK ($U_a = 40$ kV). Hieraus ergibt sich die Leuchtdichte in Lux leicht nach der Formel

$$\text{Luxzahl der Bildfläche} = \frac{\text{HK (Flekhelligkeit)} \cdot 10^4 \pi}{\text{cm}^2 (\text{Bildfläche}) \cdot 0,8}$$

(nach Prof. Schröter „Handbuch der Bildtelegraphie und des Fernsehens“). Nehmen wir die Bildfläche mit 9×11 cm = rd. 100 cm an, so finden wir die Leuchtdichte mit etwa

25000 Lux (Spitzenhelligkeit).

Wir müssen uns diesen Zahlenwert merken, da er weiter unten in der Lichtbilanz noch eine wichtige Rolle spielen wird. Im übrigen stimmt dieser errechnete Wert gut mit den Angaben überein, die M. Wolf in „Philips techn. Rundschau“ 2, Heft 8, Seite 252, macht. Er nennt für eine Bildröhre mit 20 kV Anodenspannung eine Leuchtdichte von 20000 Lux Spitzenhelligkeit.

Wirklich fabelhaft ist es, daß diese enorme Helligkeit des Bildes bei einer Bildhöhe von etwa 90 mm, also einer Zeilenbreite von 0,2 mm, erreicht wird. An die Genauigkeit des Bildrasters und der Feinheit der Strahlkonzentrierung auch bei großer Helligkeit werden demnach ganz ungeheure Ansprüche gestellt.

Schaltungstechnik.

Der Aufbau eines Fernsehempfängers ist bekannt, daher sollen die folgenden kurzen Bemerkungen genügen. Der neue Bildsender in Berlin liegt auf 47,8 MHz, der Tonfender auf 45 MHz. Das ergibt mit den Seitenbändern ein Frequenzband von 5 MHz Breite, das von der abgestimmten Hochfrequenzvorstufe verstärkt und der Mischstufe zugeleitet wird. Beide Träger werden mit der Hilfsfenderfrequenz überlagert, so daß sich zwei Zwischenfrequenzen ergeben, die durch Filter im Anodenkreis der Mischröhre zu trennen sind. Der Ton durchläuft die Tonzwischenfrequenz, Gleichrichter und Niederfrequenzstufe mit Endröhre, während die Bildzwischenfrequenz im Bildverstärker verarbeitet wird.

Die Auswahl der Bild-Zwischenfrequenz verlangt ein Kompromiß, denn mit Rücksicht auf den Anschluß an Postkabel bei Fernseh-Drahtfunk soll sie klein sein, von der Seite des Empfängers selbst

aus gefehen jedoch hoch. Meist wählt man sie mit 8,4 MHz aus, um die Forderung zu erfüllen, die verlangt, daß die Zwischenfrequenz mindestens das 1/2 fache der höchsten Modulationsfrequenz betragen muß. Im Einseitenbandbetrieb macht sich demnach eine Bandbreite von 8,4 bis 10,4 = 2 MHz notwendig. Zur linearen Verstärkung wählt man meist induktive Bandfilterkopplung zwischen den einzelnen Stufen. Zu der Frage nach der erzielbaren Stufenverstärkung ist zu fagen, daß diese ziemlich genau der Steilheit der verwendeten Röhre direkt und der Bandbreite umgekehrt proportional ist. Eine AF 7 ergibt demnach bei 2 MHz Bandbreite und 10% maximaler Abweichung der Bandfilterkurve von der Geraden zwischen den Grenzfrequenzen eine etwa 9fache Verstärkung. Aber die Röhren müssen nicht nur sehr steil sein, sondern auch frei von Anodenrückwirkung, die bedingt ist durch die Gitter-Anodenkapazität. Sie wirkt wie eine Rückkopplung und verzerrt damit die Bandfilterkurve vollständig, wie es Bild 3 erkennen läßt. Natürlich kann man eine solche Kurve durch starke Dämpfung und zusätzliche kapazitive Kopplung wieder ausgleichen, verliert dann aber mehr an Verstärkung, als man durch Verwendung steilerer Röhren — aber mit Anodenrückwirkung — gewinnt. Die modernen Endröhren sind steil, z. B. CL 4 mit 10 mA/V oder EL 12 mit 15 mA/V, aber leider übersteigen ihre Anodenrückwirkungen das erlaubte Maß um ein Beträchtliches. Nun benötigen aber die Projektionsempfängerröhren — im Gegensatz zu den Heimempfängerröhren — die bei großer Strahlstärke auch noch eine gute Konzentrierung haben, eine größere Steuerspannung zur Hell/Dunkelsteuerung. Sie beträgt z. B. bei 20 kV Anodenspannung ca. 100 Volt, die für alle Modulationsfrequenzen bis etwa 2,5 MHz abgegeben werden muß. Dies bedingt einen kleinen Außenwiderstand des Gleichrichters; man muß also für die Zwischenfrequenz-Endstufe Röhren mit hohem Anodenstrom (Fünfpolendröhren!) einsetzen, bei denen aber, wie gefagt, die starke Anodenrückwirkung stört. Gleichzeitig bedeutet die Erzeugung der hohen Steuerspannung nach dem Gleichrichter sehr hohe Hochfrequenzspannungen im Zwischenfrequenzverstärkerausgang. Sie wirken aber sehr leicht zurück auf den Apparate-

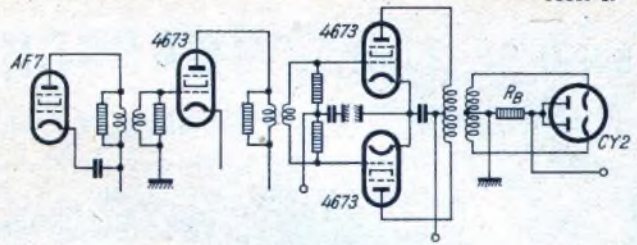
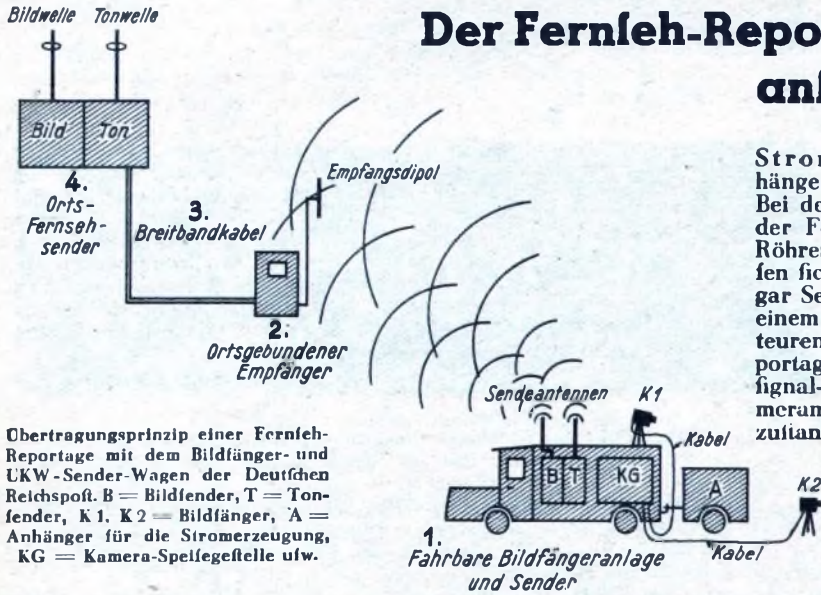


Bild 4. Teil des Bild-ZF-Verstärkers mit starker Gegentaktendstufe, deren Spezialröhren vollständig frei von Anodenrückwirkung sind.

eingang und auf andere Schaltungsteile, kurz gefagt, arbeitet der Verstärker unter Umständen unstabil! Um allen diesen Schwierigkeiten aus dem Wege zu gehen, teilte man in einer bekannten Ausführung des Projektionsempfängers (Fernseh-AG.) die notwendige Verstärkung auf; ein Teil übernimmt der ZF-Verstärker, einen Teil die Niederfrequenz-Endverstärkerstufe mit CL 4, die sich bereits mit 5 Volt eff. aussteuern läßt. Man kann für die ZF etwa eine Anordnung gemäß Bild 4 benutzen, wo in der Endstufe zwei rückwirkungsfreie Fünfpolröhren Valvo 4673 stecken, die in B-Schaltung mit dem geringen Anodenruhestrom von zusammen 4 mA arbeiten, so daß genügend hohe Spitzen ohne Überschreiten der mittleren Anodenlast geliefert werden können. Für die Ankopplung der Niederfrequenz-Endstufe wählt man entweder die direkte Kopplung, bei der die Grundhelligkeit (Gleichstromkomponente) mit übertragen wird, oder aber die CW-Kopplung. Die letztgenannte Art gibt aus hier nicht näher zu erörternden Gründen fast die doppelte Steuerspannung an die Projektionsröhre ab, als die gleiche Röhre in direkter Kopplung. Als Röhren benutzt das erwähnte Mustergerät zwei CL 4 parallel oder eine AL 5. Ihr Außenwiderstand beträgt 1000 Ω in Serie mit einer kleinen Drossel und einer angeschlossenen Kapazität von etwa 110 pF; diese letzten beiden Schaltungsteile dienen der Frequenzbandkorrektur. Karl Tetzner.

(Schluß des Aufsatzes folgt!)

Der Fernleh-Reportagewagen der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost



Obertragungsprinzip einer Fernleh-Reportage mit dem Bildfänger- und UKW-Sender-Wagen der Deutschen Reichspost. B = Bildsender, T = Tonsender, K1 = Bildfänger, A = Anhang für die Stromerzeugung, KG = Kamera-Speisegestelle usw.

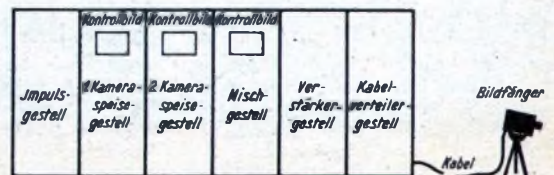
Wie das Rundfunkprogramm heute ohne Zeitfunk und ohne Echofendungen kaum noch auskommen dürfte, so werden diese beiden Sendungen später im Fernsehprogramm ebenfalls zum Einsatz kommen und eine sehr wichtige Rolle spielen. Ebenso wie man bei den aktuellen Rundfunkübertragungen zwischen direkten Sendungen und Schallaufnahmefendungen untercheidet, wird man auch im Fernsehbetrieb einmal zur direkten Übertragung greifen und ein anderes Mal wieder den Tonfilm einschalten, Bild und Ton also gewissermaßen konservieren, um dann die Aufnahme zu beliebigen Zeiten und beliebig oft über den Fernlehsender geben zu können. Für den letzten Fall stehen uns die normalen Tonfilm-Aufnahmeapparaturen zur Verfügung oder — falls die Aufnahme über den Sender laufen soll — der Zwischenfilmwagen, der zwischen Aufnahme und Sendung eine Zeitpanne von etwa 45 Sekunden legt. Soll eine Fernsehendung ohne jede Zeitdifferenz zwischen Aufnahme und Ausstrahlung übertragen werden, übernimmt die Sendung der Fernleh-Reportagewagen. Dieser wurde von der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost gebaut und stellt eine fahrbare vollständige Bildfänger- und Sendeanlage dar. Die Gesamtanlage läßt sich in vier Teile zergliedern: das sind 1. zwei Bildfänger mit ihren Speisegestellen und dem erforderlichen Zubehör, 2. die Bild- und Tonverstärker, 3. die Bild- und Ton-Ultrakurzwellensender und 4. die

Stromverforgungsanlage, die in einem besonderen Anhänger untergebracht ist. Bei den Bildfängern handelt es sich um Geräte mit neuen — in der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost entwickelten — Röhren mit Sekundärelektronenvervielfachung. Die Kameras laufen sich entweder auf dem Dach des Wagens aufstellen, wobei fotografische Sendungen während desfahrens möglich sind, oder an einem bis zu 300 m langen Kabel anschließen, so daß den Operateuren größte Bewegungsfreiheit gegeben ist. Bildfänger und Reportagewagen stehen durch leit in die Kameras eingebaute Lichtsignal- und Telefonanlagen miteinander in Verbindung, die Kameramänner sind daher in jedem Augenblick über den Betriebszustand und Anschließung ihrer Aufnahmegeräte unterrichtet.

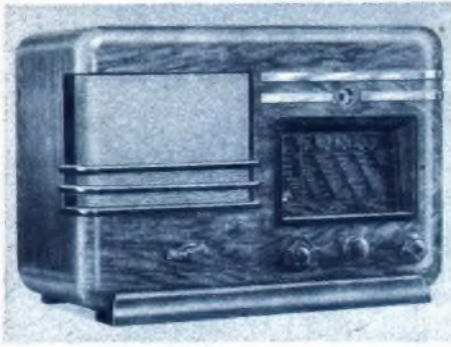
Die Kamera-Speisegestelle, die die notwendigen Spannungen für die Bildfänger liefern, sind im Kraftwagen untergebracht und enthalten je eine Kontrollbild-Anlage zur Beobachtung der Bildqualität und des Bildausschnittes der von den Kameras aufgenommenen Sendungen. Der zur Steuerung der Zeilen- und Bildfrequenz erforderliche Impulserzeuger arbeitet elektrisch; der Frequenzteiler sowie alle übrigen Impulsgeräte sind in ein besonderes Impulsgestell eingebaut. Das vierte Feld der Bildfänger-Schaltanlage umfaßt das Mischgestell, das die Vorrichtungen zum Mischen der beiden Bildfängerbilder sowie das Misch-Kontrollbild enthält. Im fünften Schaltfeld finden wir das Kabelverstärker-Gestell und im letzten Feld das Kabelverteiler-Gestell für die am Wagen angeschlossenen Kamerakabel.

In das hintere Abteil des Reportagewagens sind zwei Ultrakurzwellensender für Bild und Ton eingebaut. Beide Sender haben eine Leistung von annähernd 100 Watt und arbeiten an zwei Dipolen, die auf dem Wagendach aufgerichtet werden können. Die Stromverforgungsanlage besteht aus einem reichlich dimensionierten Diesel-Aggregat, das in einem kleinen Anhänger mitgeführt wird und auch während der Fahrt als Stromerzeuger (Schluß nächste Seite unten)

Schema des Fernleh-Aufnahmewagens der Deutschen Reichspost. (Zeichnungen: Herrnkind - 2)



WIR FÜHREN VOR: KAPSCH-FÜNFRÖHREN-SUPER S4S



Superhet - 7 Kreile - 5 Röhren

Wellenbereiche: 15-20, 200-590, 700-2000 m

ZF: 128,5 kHz

Wechselstromgerät: S 4 S Wechselstrom

Allstromgerät: S 4 S Allstrom

Röhrenbestückung: W = EK 2, EF 9, EBC 3, EL 3, EZ 4, EM 1; GW = EK 2, EF 9, EBC 3, CL 4, CY 1, EM 1

Netzspannungen: W = 110, 130, 150, 180, 220, 240 Volt; GW = 110 - 240 Volt

Leistungsverbrauch: W = 55 Watt (In Sparhaltung 38 Watt); GW = 68 Watt (bei 220 V ~)

Anschluß für zweiten Lautsprecher: Impedanz 7000 Ω

Sondereigenschaften

Zweikreisiges Eingangs-Bandfilter; Dreigang-Drehkondensator; zwei je zweikreisige ZF-Bandfilter
Doppelt wirkender Schwundausgleich, auf Misch- und ZF-Röhre wirkend

Bandbreitenregelung; Klangfarbenregler; gehörliche Lautstärkenregelung; Empfindlichkeits-Begrenzer für störfreien Empfang; eingebauter HF-Störchutz

Sichtbare Abstimmung mit magischem Auge, das nur für die Abstimmungsanzeige, also nicht zur NF-Verstärkung, verwendet wird

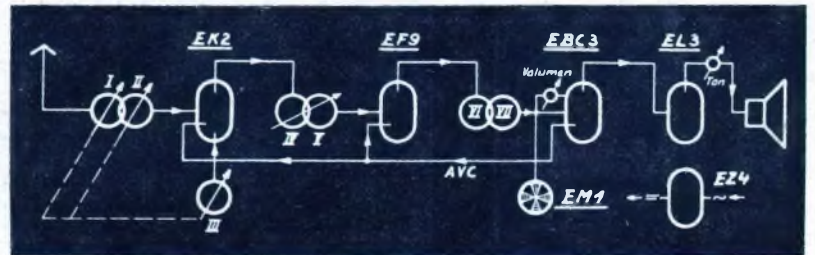
Gegenkopplung

Edelholzgehäuse; elektrodynamischer Lautsprecher im W-, permanentdynamischer Lautsprecher im GW-Gerät

Der Fünfröhren-Super von KapSCH ist in seiner Wechselstromausführung ganz mit „roten Röhren“ bestückt, in seiner Allstromausführung aber weist er „gemischte Bestückung“ auf: die drei ersten Röhren und das magische Auge entstammen der roten Reihe, während die Endröhre und die Gleichrichterröhre aus der C-Reihe entnommen wurden. Genau wie die roten Röhren ist auch der Aufbau des Gerätes: klein, zierlich, unter größter Sparsamkeit an Raum und Material, und doch von erstaunlich großer Leistungsfähigkeit. Nach der neuen Zählweise ist es ein Fünfröhren-Superhet, nach der des Vorjahres ein Vierer, mit anderen Worten: es ist ein Vertreter des deutschen Standard-Superhets, der aus Mischstufe, ZF-Röhre, Empfangsgleichrichter (mit eingeschlossener NF-Stufe) und Endröhre besteht. Eine Gestellgrundfläche von 170x330 mm ist in Anbetracht von Röhrenzahl und Leistung als wirklich klein anzusehen; dabei erscheint der Empfänger noch „locker“ gebaut, und in Wirklichkeit stammt das Leichtmetallgestell auch von einem anderen Gerätetyp, für den sogar eine Röhrenöffnung mehr vorgesehen ist — es könnte also noch beträchtlich kleiner sein. Überraschend sind die kleinen Ausmaße der Einzelteile, die in dieser Hinsicht den winzigen „roten Röhren“ vollendet angepaßt sind; die abgeschirmten Spulensätze z. B. haben eine Grundfläche von 35x35 mm und eine Höhe von 88 mm — sie brauchen also nicht mehr Platz, als die kleinen Röhren, bei denen tatsächlich die Gitterhelme den größten Durchmesser haben.

Den Aufbau des KapSCH-Superhets kann man wohl am besten mit dem Wort „Leichtbauweise“ kennzeichnen; man ersieht die Berechtigung dieser Bezeichnung auch aus dem Gewicht, das vollständig 13,5 kg beim Wechselstrom- und 11 kg beim Allstromgerät beträgt. Zum Leichtbau zwang nicht so sehr der Willen zu größter Sparsamkeit im technischen Aufwand — obgleich dieser bei allen Empfängern aus der Ostmark unverkennbar ist —, wie das Bestreben, leichte und damit exportgeeignete Empfänger zu bauen, die die Zollmauern leicht zu übersteigen vermögen. Bei der Entwicklung mag man so vorgegangen sein, daß man zunächst nach den üblichen Methoden ein Gerät großer Leistungsfähigkeit und Betriebsicherheit entwickelte und

nun Teil für Teil kritisch prüfte, ob sein Vorhandensein für die angestrebte Leistung wirklich notwendig ist. Dabei konnte dann eine ganze Anzahl von Einzelteilen überhaupt fortgelassen, eine andere Anzahl vereinfacht und verkleinert werden. Ein grobes Beispiel läßt diese Bauweise am besten verstehen: Wenn in einer Verstärkerstufe Selbstschwingen auftritt, so kann man das beseitigen, indem man nachträglich Widerstände und Blocks hinzufügt; man kann es aber auch dadurch verhindern, daß man von vornherein eine etwas andere Anordnung der Einzelteile wählt, die Leitungen vorteilhafter verlegt, die Abschirmung gründlicher überlegt. Das erstere Verfahren verlangt ständig, bei jedem einzelnen Gerät, den zusätzlichen Aufwand von Kondensatoren und Widerständen; das zuletzt erwähnte Verfahren verlangt erhöhten Aufwand nur einmal, nämlich bei der Entwicklung. Wir kennen alle den Pfiffikus, der irgendeine schwere Arbeit, an der ein anderer schon Stunden lang Schweiß vergießt, mit dem kleinen Finger und einem „Kniff“ erledigt und sich dann brüstet: „Nicht hier“ (dabei zeigt er auf seine Muskeln), „sondern hier!“ (dabei tippt er an sein kluges Köpfchen). Solche Pfiffikusse sind auch die Empfänger aus der Ostmark — oder vielmehr ihre Konstrukteure.



Die Stufenfolge des Fünfröhren-Superhets von KapSCH. Die Röhrenbestückung gilt für das Wechselstromgerät; die des Allstromgerätes weicht in der Endstufe und im Netzgleichrichter hiervon ab.

(Schluß von Seite 387)

arbeiten kann. Ist am Aufnahmeort das Lichtnetz zu erreichen, läßt sich der Übertragungswagen auch an dieses anschließen. Die Fernsehübertragung geht nun so vonstatten, daß die von den Bildfängern und Mikrofonen aufgenommene Bild- und Tonmodulation (die erste mit einer Hilfsträgerwelle) den Modulationsverstärkern und dann den UKW-Sendern zugeleitet und schließlich über die Dipole auf Wellenlängen um 2 m ausgestrahlt werden. Bei einigermaßen günstigem Gelände sind die Sender in einer Entfernung von 5 bis 7 km noch mit ausreichender Sicherheit zu empfangen. Innerhalb des Empfangsbereiches ist ein ortsfester Fernsehempfänger aufgebaut, der mit dem Bezirksfernseher durch Breitbandkabel fest verbunden ist. Dieser Relaisempfänger nimmt die vom Wagen kommende drahtlose Sendung auf und gibt sie dann von hier aus über Kabel zum Hauptfänger weiter.

Die bisherigen Versuchsergebnisse mit dem Fernseh-Reportagewagen der Forschungsanstalt haben gezeigt, daß trotz des zwischengeschalteten drahtlosen Übertragungsweges vom Wagen bis zum Relaisempfänger vom Bildinhalt nichts verloren geht und die Bildgüte nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Seine wirkliche Bedeutung kann der Wagen jedoch erst dann zeigen, wenn er bei der späteren Erweiterung des Fernsehprogramms im aktuellen Fernsehdienst zum Einsatz gelangt. Dann aber wird er sehr bald ein ebenso unentbehrlicher Helfer des Fernsehprogramms sein, wie es heute die U-Wagen des Deutschen Rundfunks sind.

O. P. Herrnkind.

Die Rundfunkempfänger aus der Ostmark haben im alten Reich eine betont gute Aufnahme gefunden. Das Publikum hatte das richtige Gefühl, daß es hier an den Ergebnissen einer Empfänger-Entwicklung teilhaben kann, die ganz andere Wege ging, als die im alten Reich, die mehr Kunstgewerbe, als Handwerk und Massenproduktion ist. Die Auflagen sind viel kleiner, die Verfahren der Fabrikation sind andere, die individuelle Behandlung der einzelnen Empfänger durch tüchtige Mechaniker und Prüftechniker ist vielleicht eine liebevollere, als es bei den großen Auflagen der Altreich-Firmen möglich ist. Und auch die Tatsache, daß die Fabriken der Ostmark bis zu 60% für den Export arbeiteten, wo sie mit den leistungsfähigen Empfängerfabriken der ganzen Welt in Konkurrenz standen, zwang die Wiener Firmen zu Höchstleistungen. So ist auch der Fünfröhren-Super von KapSCH ein in jeder Hinsicht ausgefeiltes, hochgezüchtetes Gerät, das in Trennschärfe, Empfindlichkeit und Klang, vor allem aber auch in der Störungsfreiheit zu den besten Geräten überhaupt gehört. Selbst die Allstromausführung, die wir prüfen konnten, zeichnet sich durch eine überraschende Schönheit der Wiedergabe aus, durch eine beglückende Weichheit des Klanges, frei von allen Nebengeräuschen, von aller Schärfe und allen Fremd-Frequenzen. Hier ist es gelungen, den Geschmack des überwiegenden Teiles der Rundfunkhörer gut zu treffen — die Geräte der Ostmark sind natürlich genau wie die des Altreichs unter überwiegender Auswertung von Meßergebnissen, daneben aber doch vor allem mit dem Ohr entwickelt. Das Gerät will natürlich nicht mit Groß-Superhets verglichen werden, die anderthalb bis zweimal so viel kosten; es ist vielmehr stolz darauf, unter den Mittelklassen-Geräten eines der besten zu sein.

Erich Schwandt.

Abgleichbare und umschaltbare Rahmen-Anordnungen

Bei jedem normalen Überlagerungs- oder Geradeaus-Empfänger finden wir heute im abgestimmten Eingangskreis abgleichbare und auf mindestens zwei Wellenbereiche umschaltbare Hochfrequenz-Abstimmspulen. Da auch die Rahmenantenne fast immer als Abstimmspule im Eingangskreis verwendet wird, sehen wir sofort, daß auch hier die Forderung nach Abgleichbarkeit der Selbstinduktion und Umschaltung auf zwei Wellenbereiche sich meist nicht umgehen lassen wird. Die Abgleichbarkeit muß vor allem dort verlangt werden, wo Einknopf-Abstimmung oder die Übereinstimmung des Sendereinfalls mit einer vorgezeichneten Skala erzielt werden soll. Da es aber umständlich wäre, die Rahmenantenne selbst abzugleichen, bedient man sich zu diesem Zweck entsprechend gehaltenen abgleichbarer Eisenkern-Zusatzspulen, deren Wirkung jedoch, wie wir sehen werden, weit über das eigentliche Ziel der Abgleichbarkeit hinausgehen kann.

Die zwei grundsätzlich verschiedenen Möglichkeiten zur Anwendung von Zusatzspulen liegen in der Reihenschaltung nach Bild 1 und in der Parallelschaltung nach Bild 2. Betrachten wir zunächst die Reihenschaltung:

Am „erdseitigen“ Ende des Rahmens ändert sich nichts, während auf der hochfrequenzführenden Seite zwischen Rahmenwicklung und Drehkondensator die Spule L_s geschaltet ist. Die Einhaltung dieser Reihenfolge ist mitunter sehr wichtig, weil bei „erdseitiger“ Zuführung von L_s beide Enden der Rahmenwicklung gegen das Empfängergestell Hochfrequenzspannung führen würden, was natürlich sowohl die Anfangskapazität als auch die Verluste des Kreises vergrößern kann. Die Selbstinduktion des Rahmens muß nun natürlich verringert werden, damit trotz der Zuführung von L_s der vorgedrehte Wellenbereich unverändert bestrichen wird. Wir werden aber einsehen, daß L_s möglichst groß sein muß, denn wenn der Abgleichbereich von L_s beispielsweise $\pm 8\%$ beträgt und diese Spule nur beispielsweise $1/4$ der gesamten im Kreis befindlichen Selbstinduktion tragen würde, so ist leicht einzusehen, daß die gesamte Selbstinduktion auch nur um $1/4$ von $\pm 8\%$ abgleichbar sein kann, das sind $\pm 2\%$, womit in der Praxis bestimmt keine ausreichenden Abgleichmöglichkeiten gegeben sind. Besitzt dagegen L_s die Hälfte der gesamten Selbstinduktion, so beträgt der Abgleichbereich bereits $1/2 \times \pm 8\% = \pm 4\%$, was oft schon ausreichen wird, wenn nicht die Verhältnisse durch eine in weiteren Grenzen abgleichbare Spule L_s noch weiter verbessert werden.

Wie steht es aber nun mit der abgegebenen Spannung? Wird nicht bei der Anordnung mit Serienspule der Abgleicherei zuliebe ein großer Teil der Eingangsspannung geopfert, weil ja die Rahmen-Selbstinduktion leider auf die Hälfte des Normalwertes verringert werden mußte?

Erfreulicherweise liegen die Dinge aus zwei Gründen durchaus nicht so ungünstig. Der erste Grund ist naheliegend und ohne weiteres schon rein theoretisch einzusehen: Die Verringerung der Rahmen-Selbstinduktion auf die Hälfte bedeutet ja keine Verringerung der für die Empfangsspannung entscheidenden Windungszahl ebenfalls auf die Hälfte, vielmehr muß die Windungszahl nur um rund 25% verringert werden, die Rahmenspannung kann also höchstens um diesen gehörmäßig unwesentlichen Prozentatz fallen. Der zweite, vielleicht überraschende Grund, auf dem übrigens auch eine einschlägige Patentanmeldung beruht, liegt darin, daß sich bei der Zusammenfassung der gesamten Selbstinduktion des Kreises aus dem Rahmen und einer Zusatzspule hinsichtlich der Kreisverluste bedeutend günstigere Verhältnisse ergeben können, als beim Rahmen allein, wenn die Zusatzspule möglichst verlustarm ausgeführt wird, was ja ohne weiteres durchführbar ist. Identisch mit der sogenannten Spulengüte, die sich aus dem Verhältnis Blindwiderstand/Verlustwiderstand $= \omega L/r$ errechnet, ist nämlich die Zahl, mit der sich die im unabgestimmten Rahmen erregte Spannung bei Abstimmung auf Resonanz mit dem Sender vervielfacht. Da der Rahmen viel verlustreicher ist als die Zusatzspule, so ergibt sich theoretisch die größte Vervielfachung der erregten Spannung dann, wenn die Zusatzspule „denkbar groß“ und die Rahmen-Selbstinduktion „denkbar klein“ angenommen wird. Trotz des starken Resonanzeffektes kann aber die abgegebene Resonanzspannung unter dieser Annahme nur sehr klein sein, weil die Rahmen-Windungszahl und damit die erregte Spannung ja ebenfalls sehr klein sind. Machen wir umgekehrt den Rahmen „denkbar groß“ und die Zusatzspule „denkbar klein“, so ergibt sich zweifellos die größtmögliche erregte Spannung, aber die Vervielfachung dieser Spannung durch den Resonanzeffekt wird der geringen Spulengüte halber nur gering sein (z. B. 60fach im Gegenatz zu 200- bis 300fach bei einer Eisenkernspule).

Es muß also eine ganz bestimmte Zwischenlösung geben, bei der sowohl die erregte Spannung als auch der Resonanzeffekt so liegen, daß die abgegebene Resonanzspannung einen Bewwert erreicht, der nicht kleiner, sondern sogar größer ist als die Reso-

Nachdem in Heft 45 der FUNKSCHAU die grundsätzliche Frage der Rahmen-Windungszahl erörtert und in Heft 48 das Ergebnis einer Reihe von Messungen mitgeteilt wurde, befaßt sich der nachstehende Beitrag mit der Wellenbereich-Umschaltung bei Rahmenantennen und mit deren Abgleich.

nanzspannung der gleichen Rahmenantenne ohne Zusatzspule. Wie diese ganz bestimmte hinsichtlich der Resonanzspannung optimale Verteilung der Selbstinduktion auf den Rahmen und die Zusatzspule bei gegebenen Rahmen- und Spulenverlusten zu berechnen ist, interessiert uns jedoch hier nicht, da wir diese Verteilung der Selbstinduktionen in der Praxis durch die Frage der Abgleichbarkeit entscheiden lassen werden. Unsere Überlegungen sollten hier lediglich zu der Erkenntnis führen, daß die Zusatzspule bei geeigneter Bemessung spannungsmäßig kein Übel, sondern einen Vorteil darstellen kann.

Dieser Vorteil wird um so stärker hervortreten, je stärker die Rahmenantenne gedämpft ist, d. h. er wird sich bei Rahmenantennen mit „Inhalt“ (vgl. den Aufsatz in Heft 48 der FUNKSCHAU) stärker zeigen, als bei „leeren“ Rahmenantennen. Die vorgenommenen Messungen haben tatsächlich diese Überlegungen sehr gut bestätigt. Wir erinnern uns kurz daran, daß eine Verfüdsantenne mit einer Seitenlänge $a = 26,4$ cm und mit 15 Windungen ohne Zusatzspule „leer“ eine Spannung von 25 mV, mit Inhalt dagegen nur mehr eine Spannung von 15 mV unter Rückgang der Selbstinduktion um etwa 13% abgab. Die Windungszahl dieser Antenne wurde nun so verkleinert, daß ihre Selbstinduktion auf die Hälfte zurückging; ferner wurde eine Haspelkernspule mit gleich großer Selbstinduktion mit dem Rahmen in Reihe geschaltet. Rahmen und Zusatzspule trugen also je die Hälfte der gesamten Selbstinduk-

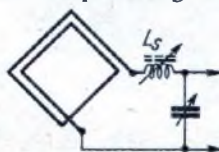
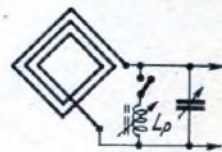


Bild 1 (links): Abgleichung durch Reihen-Zusatzspule.

Bild 2 (rechts): Abgleich und Bereichumschaltung durch Parallelschaltung.



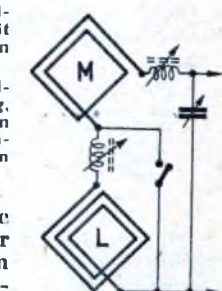
tion, so daß der Abgleichbereich halb so groß war, wie bei der Haspelkernspule an sich. Diese Anordnung gab mit „leerem“ Rahmen eine Spannung von 21 mV ab, also unwesentlich weniger, als die Anordnung ohne Zusatzspule. Mit „Inhalt“ dagegen lieferte die neue Anordnung genau dieselbe Resonanzspannung wie die alte, also wieder 15 mV, und der Rückgang der Selbstinduktion betrug nicht 13%, sondern nur etwa 6%. Wir sehen daraus, daß bei richtiger Bemessung die Abgleichbarkeit mit keinerlei Nachteil erkauft werden muß.

Nun zur anderen Grundanordnung, der Parallelschaltung nach Bild 2. Wählt man hier die Rahmen-Selbstinduktion gleich groß wie die Selbstinduktion der Zusatzspule L_p — dazu müssen beide Spulen doppelt so groß sein wie im Normalfall ohne Zusatzspule —, so ist wiederum die Abgleichbarkeit der gesamten Selbstinduktion halb so groß, wie die Abgleichbarkeit der Zusatzspule allein. Zur Erzielung der doppelten Selbstinduktion muß die Rahmen-Windungszahl etwa 1,4mal größer sein als im Normal-



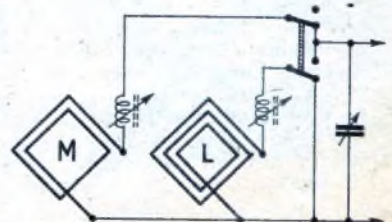
Bild 3 (links): Kombinierte Schaltung mit Abgleich auf beiden Bereichen.

Bild 4 (rechts): Doppelrahmen-Anordnung, bei der beide Rahmen parallel und gleichsinnig gewickelt sein müssen.



fall, d. h. die im leerlaufenden Rahmen ohne Zusatzspule und ohne Abstimmkondensator erregte Spannung ist 1,4mal größer als im Normalfall (unter Normalfall sei die Anordnung ohne jede Zusatzspule verstanden, auf die sich unsere Vergleiche naturgemäß beziehen müssen). Wird nun die gleich große Zusatzspule L_p , nicht aber der Abstimmkondensator angefhaltet, so verteilt sich die erregte Spannung je zur Hälfte auf den Rahmen und auf L_p , wenn man, wie es in der Theorie üblich ist, als Quelle der im Rahmen ursprünglich erregten Spannung (die fogen. EMK) einen mit der Rahmen-Selbstinduktion in Reihe geschalteten „Generator“ von unendlich kleinem Innenwiderstand annimmt. An L_p liegt also nicht die 1,4fache erregte Spannung wie im Normalfall, sondern davon nur die Hälfte, also die 0,7fache Spannung — das sind 30% weniger als im Normalfall.

Bild 5. Doppelrahmen-Anordnung mit zwei völlig voneinander unabhängigen Rahmen.



Schalten wir nun den Abstimmkondensator dazu, um einen Resonanzeffekt zu erzielen, so beginnt die entscheidende Rolle der Spulenverluste: Der Verlustwiderstand wird beim Rahmen ebenso wie bei L_p infolge der verdoppelten Selbstinduktion größer sein als im Normalfall, jeder der beiden Verlustwiderstände geht aber natürlich nur zur Hälfte in den resultierenden Verlustwiderstand des ganzen Kreises ein, da jede der beiden Induktivitäten ja nur von der Hälfte des gesamten Schwingkreis-Stromes durchflossen wird. Trotzdem ergeben sich im vorliegenden Beispiel bedeutend größere Gesamtverluste als im Beispiel der Serienschaltung nach Bild 1, so daß diesmal der errechnete Rückgang der erregten Spannung auf das 0,7fache nicht durch einen verbesserten Resonanzeffekt aufgeholt wird. Dazu kommen als weitere Nachteile die gesteigerte Anfangskapazität und der größere Raum- und Litzenbedarf, so daß eine Parallelschaltung bei dieser Art der Bemessung offensichtlich nicht zu empfehlen ist.

Günstiger liegen die Dinge, wenn wir bei der Parallelschaltung die Selbstinduktion des Rahmens etwa 10fach, also um eine Größenordnung, größer als die der Parallelschaltung L_p wählen, und einen Schalter anordnen, derart, daß z. B. im Langwellenbereich der Rahmen allein ohne L_p , im Mittelwellenbereich aber mit L_p arbeitet. Daß sich daraus ein guter Langwellenempfang ergibt, ist klar, und im Mittelwellenbereich beträgt die Abgleichbarkeit nicht weniger als 90% der Abgleichbarkeit von L_p ; so weit ist die Anordnung also äußerst günstig. Die im Rahmen erregte Spannung ist wegen der vervierfachen Windungszahl viermal höher als im Normalfall, solange weder L_p noch der Abstimmkondensator vorhanden sind. Wird L_p , deren Selbstinduktion wie gesagt nur $1/10$ von derjenigen des Rahmens beträgt, zugeschaltet, so tritt an L_p nach den obigen Überlegungen nur $1/10$ der im Rahmen ursprünglich erregten Spannung auf, also eine $4 \times 1/10 = 0,4$ mal so hohe Spannung als im Normalfall. Nun entscheidet wieder nach Zuschaltung des Abstimmkondensators der von den Rahmen- und Spulenverlusten abhängige Resonanzeffekt: L_p besitzt als gute Eisenkernspule einen sehr geringen Verlustwiderstand, der Verlustwiderstand des Rahmens ist zwar der hohen Windungszahl halber verhältnismäßig sehr groß, jedoch geht davon (vergl. oben) nur $1/10$ in den gesamten Verlustwiderstand des Schwing-

kreises ein, da durch den Rahmen nur $1/10$ des gesamten Schwingkreis-Stromes fließt. So ist zu vermuten, daß der Resonanzeffekt hier weder ungewöhnlich schlecht noch ungewöhnlich gut sein wird, und eine Messung an dem entsprechend geänderten Versuchsrahmen zeigte eine Resonanzspannung von 11 mV „leer“ und von 8,5 mV mit dem gewöhnlichen „Inhalt“. Diese Anordnung lieferte also rund 60% der mit den bisherigen Anordnungen gelieferten Spannung von 15 mV, wobei die Meßfrequenz 740 kHz betrug. Gehörmäßig wird man diese Parallelschaltungs-Anordnung (vgl. Wanderfuper!) also im Mittelwellenbereich als normal empfinden, während sie die Vorzüge besitzt, im Langwellenbereich besonders gut zu arbeiten und im Mittelwellenbereich in sehr weiten Grenzen abgleichbar zu sein.

Damit ist zugleich ein sehr einfaches Verfahren zur Wellenbereich-Umschaltung (Bild 2) gefunden, wobei jedoch auf dem Langwellenbereich die Selbstinduktion zunächst noch nicht abgleichbar ist. Wo diese Eigenschaft gefordert wird, könnte man aber nach Bild 3 den Langwellen-Rahmen verkleinern und ihm eine Reihenspule L_3 zuschalten, während zum Übergang auf Mittelwellen wiederum L_p parallelgeschaltet wird, man benutzt also eine Kombination aus den Anordnungen Bild 1 und 2. Verlieht man dagegen die Serien-Anordnung Bild 1 mit einer großen kurzschließbaren Langwellen-Zufatzspule, so kann man zwar den L-Bereich erfassen, die Empfangsspannung wird dagegen wegen der kleinen Rahmen-Windungszahl oft zu klein sein, wofür ein Kofferröhrenempfänger von Braun allerersten Modells ein typisches Beispiel abgegeben hat.

Eine ganz andere und zur Zeit viel verwendete Möglichkeit zur Umschaltung auf Langwellen liegt in der Verwendung eines besonderen Langwellen-Rahmens (Bild 4 und 5), der meist kleiner ausgeführt ist als der Mittelwellen-Rahmen und von diesem möglichst zu entkoppeln ist, da er beim Mittelwellenempfang meist zur Vermeidung störender Mitschwingens kurzgeschlossen wird. Da man im Koffereempfängerbau aber meist schon froh ist, wenn man eine Rahmenantenne vernünftig hat unterbringen können, wird man diese Lösung schwerlich als Ideal bezeichnen können.

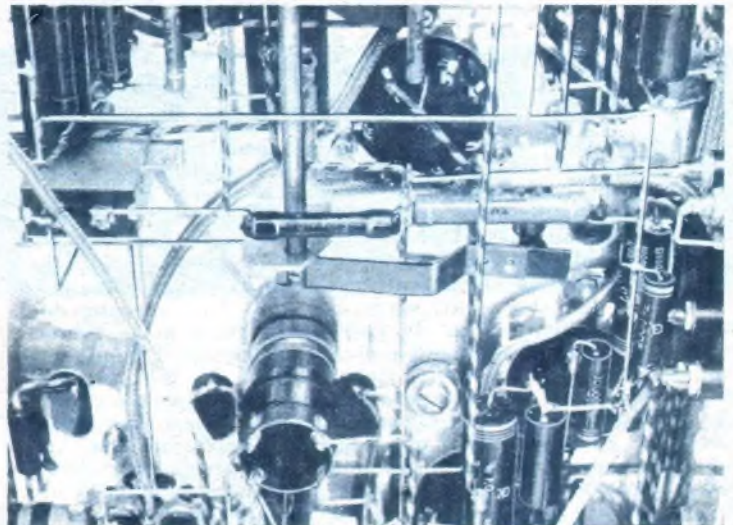
H.-J. Wilhelmy.

REKORDBRECHER - SONDERKLASSE

Wir bringen hier noch ein paar praktische Hinweise für alle, die diesen leistungsfähigen, in Heft 48 der FUNKSCHAU beschriebenen Siebenkreis-Allround-Superhet bauen wollen. Man beachte aber vor allem den inzwischen erschienenen Bauplan — Bestellnummer 151 N — Preis RM. 1.— zuzüglich 8 Pf. Porto; zu beziehen vom Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei, München 2, Luitpoldstraße 17.

Die Umschaltung des Gerätes von einer Stromart auf die andere und die Wahl des richtigen Spannungsabgriffes bei Wechselstrombetrieb erfolgen an einer Umschaltleiste, die mittels eines Winkels auf dem Spartransformator Platz findet. Diese Leiste trägt auf ihrer Vorderseite gleichzeitig eine Feinsicherung. Die einzelnen Anschlüsse werden auf der Rückseite bewerkstelligt, wo die Kontaktlöten in Lötflächen endigen. Das erste Bild verdeutlicht die Umschaltung, die jeweils vorzunehmen ist, sobald man entweder 110 V \sim , 125 V \sim , 220 V \sim oder 110 oder 220 V = antrifft.

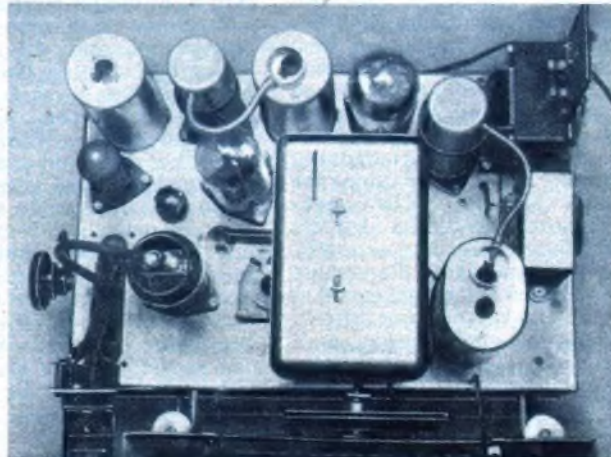
Die 9-kHz-Sperre bringt man oberhalb des Chassis neben der Röhre CL 4 unter, wo genügend freier Platz vorhanden ist. Der kleine Regelwiderstand für die Einstellung der Grundhelligkeit des magischen Auges wird unter das Gefäß gesetzt, wobei nur die Antriebsachse von oben bedienbar ist. Das zweite Bild



Teil der Verdrabtung mit der Hebelanordnung des Bandbreitenreglers.



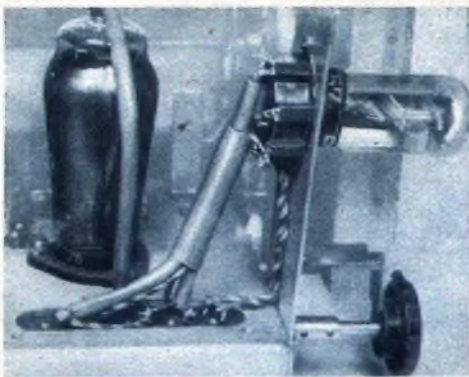
Die Umschaltleiste auf dem Spartransformator.



Die Verteilung der Einzelteile und Röhren.

gibt im übrigen eine Vorstellung von der Verteilung der größeren Bauteile, wie Spulen, Röhrenfassungen, Drehkondensator, Spartransformator usw.

Im dritten Bild (siehe hierüber) erkennen wir das Stützlager für die Reglerachse und den abgewinkelten Hebel, der den Druck auf den „Spulenfahrstuhl“ ausübt. Das vordere Ende des Hebels trägt angelenket ein Stück Pertinax, damit bei der Berührung des metallenen Fahrstuhlfüßes keine Kontaktgeräusche entstehen können.



Das magische Auge mit feinem Anschlußbrett.

(Aufnahmen: Debold - 4)

Die eine Hälfte des Chassis birgt sowohl den Netzteil wie den Oszillator- und Eingangskreisteil samt Wellenschalter. Von großer Bedeutung ist die richtige Behandlung der abgeschirmten Leitungen, die die übrige Verdrahtung mehrmals kreuzen. Die Enden der Panzerhülle sollen von der Metallumspinnung sorgfältig bloßgelegt werden und dürfen durch eine Hitzeeinwirkung beim Verlöten der feinen zusammengedrehten Metallfäden keinen Schaden nehmen.

Auf dem letzten Bild entdecken wir das Anschlußplättchen für das magische Auge, dessen Verbindung mit der Verdrahtung unter dem Grundgestell durch die einzelnen Doppellötflächen erfolgt. Die empfindlichen zwei Leitungen zu Gitter und Anode des magischen Auges sind abgeschirmt, die Heizleitung ist verdrillt und getrennt verlegt.

Wir wünschen uns:

Nützliche Kleinigkeiten an Einzelteilen

Wichtige Neuerungen braucht man meist gar nicht zu wünschen; sie kommen von selbst, da die industrielle Entwicklung meist auf bedeutende Fortschritte hinarbeitet. Dagegen wird oft übersehen, Kleinigkeiten, manchmal sogar Winzigkeiten, richtig durchzubilden, obgleich die Beachtung dieser Kleinigkeiten dem Bastler viel Ärger und Kopfzerbrechen sparen kann.

So wünschen wir uns, daß auf Drehkondensatoren genau wie auf Blockkondensatoren die Kapazität aufgestempelt wird, und zwar sowohl die End-, als auch die Anfangskapazität. Außerdem sollte die Genauigkeit der Kapazitätskurve angegeben werden.

Wir wünschen uns ferner, daß die Achsen der Drehkondensatoren, Umschalter, Regler usw. längsgeriffelt werden, damit die Madenschraube hierin einen guten Halt findet.

Die Schraublöcher der Niederfrequenz-Transformatoren sollten allgemein — einige Firmen machen bereits eine rühmliche Ausnahme! — so angebracht werden, daß man sie senkrecht von oben mit dem Schraubenzieher erreichen kann; die Nasen mit den Löchern für die Befestigungsschrauben müßten also länger werden.

Wir wünschen uns, daß auf Widerständen — Hochohmstäben und Drahtwiderständen — allgemein Wattangaben angebracht werden, damit man die Belastungsfähigkeit nicht erst umständlich in Katalogen auffuchen muß oder gar auf Schätzungen angewiesen ist. Wir wünschen ferner, daß auf Lautsprecher-Systemen der Wirkungsgrad angegeben wird, daß nicht nur die Röhrenfassungen, sondern auch die Röhrensockel aus verlustarmem keramischen Material hergestellt werden, und daß auch die Spulenanschlüsse — auch die der einfachen und billigen Spulen! — eine hochwertige Isolation bekommen. Was nützt sonst eine gute Isolation bei Röhrenfassungen, Umschaltern, Kondensatoren usw., wenn hier wieder billiges Hartpapier benutzt wird!

Und wir wünschen schließlich, daß man den ernsthaften Versuch macht, die Preise der Bastler-Einzelteile ähnlich zu verbilligen, wie z. B. die der Röhren und Empfänger. Einige Beispiele: Bei den Röhren kostete der Typ AK 2 bisher RM. 17.50; er wurde auf RM. 12.35 verbilligt, also um rund 30%. Bei den Empfängern kostete im Baujahr 1935/36 der billigste Superhet RM. 258.—, im Baujahr 1938/39 nur noch RM. 178.40 — die Verbilligung beträgt 31%. Dagegen wurden die Preise für Bastler-Einzelteile zum Teil nur um 5 bis 10%, zum Teil aber gar nicht herabgesetzt. Und doch würde der Selbstbau von Empfängern einen ungeheuren Impuls erhalten, wenn man bei den Einzelteilen ähnliche Preisherabsetzungen vornehmen würde, wie bei Röhren und Empfängern, oder wenn man dem Bastler zum mindestens alle Industrie-Einzelteile zugänglich machen würde, die heute — in den stark verbilligten, oft auch vereinfachten, in der Leistung aber auf hohem Stand gehaltenen Ausführungen — für die neuen im Preis herabgesetzten Empfänger verwendet werden.

K. Goßlau.

• DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •

• TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •



Ob es die großen Senderöhren sind oder die kleinen Rundfunkröhren im Empfangsgerät:

Telefunken-Röhren sind in der ganzen Welt ein Begriff für Sicherheit und Leistung. Ganz gleich, für welche Konstruktion Rundfunkröhren gebraucht werden: es gibt immer die passenden Telefunken-Röhren. Sie sind so, daß der gewiegte Konstrukteur und der erfahrene Bastler mit ihnen Hochleistungen erzielen. Mit der Entwicklung der »Harmonischen Röhrenserie«, die zum Teil das grundsätzlich neue Aufbauprinzip der Stahlröhrenkonstruktion benutzt, hat die Röhrenentwicklung einen neuen Höhepunkt erreicht.

Technische Auskünfte und technische Unterlagen übersämtliche Telefunken-Röhren bitten wir anzufordern bei:

TELEFUNKEN • Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H. Abteilung Rundfunk, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 30, Ruf 66 54 51

TELEFUNKEN
DIE DEUTSCHE WELTMARKE

• DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •

• TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE • TELEFUNKEN • DIE DEUTSCHE WELTMARKE •

Die Kurzwelle

Neue Fünfpolenderöhren

Im Kleinfender und im Sender mittlerer Leistung bieten Fünfpolenderöhren infolge Wegfalls der Neutralisation, der Notwendigkeit einer geringen Steuerspannung und der günstigen HF-Leistung sowie der Möglichkeit, wirtschaftliche Künftschaltungen aufzubauen (Eco-Schaltung; Bremsgittermodulation usw.), so große Vorzüge, daß die Röhrenindustrie die Reihe der Fünfpolenderöhren ständig erweitert. Zu den bisher bekannten Typen in der Gruppe der bis 1 kW Verlustleistung hergestellten, strahlungsgekühlten Fünfpolenderöhren sind drei weitere hinzugekommen, zwei Röhren RS 337 und RS 391 mit etwa je 100 Watt Nutzleistung und eine größere Röhre RS 384 mit etwa 800 W Nutzleistung.

Von diesen Röhren, die Telefunken herstellt, interessieren besonders die beiden 100-Watt-Fünfpolröhren. Sie unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, daß die Röhre RS 391 eine indirekt geheizte Oxydkathode aufweist und bei einer Normalheizspannung von 12,6 V Heizspannungsschwankungen zwischen 11 und 13,5 V ohne wesentliche Änderung der Sendeleistung gewachsen ist. Neben weiter Heizspannungstoleranz zeichnet sich die RS 391 durch große Stabilität aus, die sie für transportable Sender aller Art vorzüglich geeignet macht, sowie durch eine verhältnismäßig geringe Anheizzeit zwischen 30 und 50 Sekunden. Das System der indirekt geheizten Senderöhre bedient sich im Aufbau stabiler Materialien

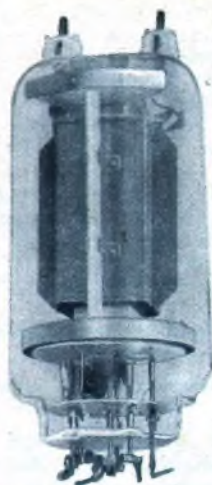


Bild 2 (rechts): Betriebsdiagramm der Fünfpolenderöhre RS 337 für Hochfrequenzverförkung

(Werkbilder: Telefunken - 3)

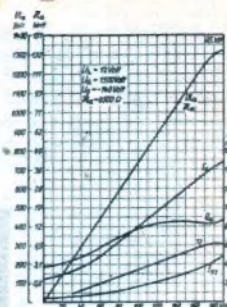
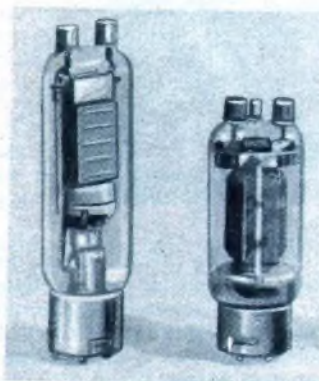


Bild 1. Die Fünfpolenderöhre RS 391 verwendet Glasbodendurchschmelzungen, also keinen Quetschfuß.

Bild 3. Die beiden neuen 100-Watt-Fünfpolenderöhren RS 337 (links) und RS 391 (rechts) im Größenvergleich.

Röhre	Nutzleistung Na W	Max. Anod.-Verlustleistung Qa	Max. Anod.-Spannung Ua V	Normaler Anodenstrom in Schwingbetrieb A	Schirmgitterspannung max. Ugs V	Schirmgitterverlustleistung Qgs max. W	Heizung		Kathode		Schirmgitterdurchgriff D1 %	Verstärkungsfaktor µ	Stellheit S etwa mA/V	Innenkapazitäten			Grenzwellenlänge etwa
							Uh V	Ih A						Cga etwa pF	Ca etwa pF	Ce etwa pF	
RS 337	100	110	1500	0,16	500	25	12	2,75	Th	dir.	31	330	2,8	0,04	17	20	4 m
RS 391	100	110	1500	0,15	450	20	12,6	1,4	O	indir.	17	330	4	0,03	15	16	4 m

und verwendet federnde Abstützkonstruktionen, um eine hohe Stoß- und Schüttelunempfindlichkeit zu erzielen. Ein weiterer Fortschritt ist durch die kleinen Röhrenabmessungen gegeben. Man ging von bisher üblichen, ziemlich Raum beanspruchenden Quetschfuß ab und verwendet Glasbodendurchschmelzungen von Molybdändrähten, die übrigens die schädlichen Leitungslängen verringern ließen. So gelang es, bei entsprechend günstigerem Innenaufbau die Gesamthöhe der neuen Fünfpolenderöhren (einschließlich Sockel, ohne Kolbenanschlüsse) auf die Hälfte der Höhe einer früheren indirekt geheizten Schirmgitterröhre gleicher Leistung (RS 291) zu verringern. Trotz des kleinen Systemaufbaues konnte eine Steilheit von etwa 4 mA/V erreicht werden — die Röhre benutzt zu diesem Zweck eine Flachkathode —, und auch die Betriebsreserven sind beachtlich. Ebenso wie der Schwertertyp RS 391 macht die 100-Watt-Fünfpolenderöhre RS 337 von einer ausreichenden Abschirmung der Gitter-Anoden-Kapazität Gebrauch, wodurch die geringe Kapazität von 0,04 pF max. erzielt wird. Die Röhre RS 337 benutzt eine direkt geheizte Thoriumkathode und besitzt eine etwas geringere Steilheit von 2,8 mA/V. Beide 100-Watt-Röhren können mit einem recht günstigen Wirkungsgrad bis zu rund 4,5 m herunter betrieben werden; sie arbeiten in Gegentaktführung sogar bis zu 3 m herunter. Auch für den Kurzwellenamateur, der im neuzeitlichen Sender ausschließlich Fünfpolenderöhren verwendet, sind die beiden 100-Watt-Röhren von Bedeutung. Die Reihe der strahlungsgekühlten Sende-Fünfpolröhren wird mit zwei weiteren kleineren Typen in absehbarer Zeit erweitert werden.

Werner W. Diefenbach, D 4 MXF.

Verlustfreie Antennenbuchsen

Der Isolierstoff, mit dessen Hilfe die Antennenbuchse eingesetzt wird, soll möglichst verlustfrei sein. Wenn das schon für den normalen Empfänger gilt, so ganz besonders für den Kurz- und noch mehr für den immer mehr Bedeutung erlangenden Ultrakurzwellenempfang (Fernsehen!). Bekanntlich wachsen die Verluste, die durch unzureichende Isolation auftreten, mit der Frequenz

Praktische Buchsenringe aus Trolitul. (Aufnahme: Vogler)



So ist es zum Beispiel erforderlich, für die Ultrakurzwellen bestes Material zu nehmen. Dazu gehört auch das jedem Bastler bekannte Trolitul. Aus Unkenntnis wird in diesen Fällen meist ein großes Loch in die Grundgestellwand geschnitten, eine Trolitulplatte eingesetzt und darin die Buchse befestigt. Dabei geht es doch viel einfacher: Im Handel sind seit einiger Zeit Trolitulringe erhältlich, die genau wie die übrigen Buchsenfolierungen gearbeitet sind. Das zu bohrende Loch muß 8 mm groß sein; die aufzuwendende Arbeit wird auf ein Mindestmaß zurückgeführt. M. Vogler.

DAS WERKZEUG IN DER TUBE

Der wasserfeste Kitt für jedes Material, trocknet schnell, isoliert, trägt nicht auf. Die Verklebungen sind unlösbar, aber elastisch. Im Flugzeug- und Bootmodellbau sowie in der Funktechnik besonders bewährt.

DRUGOFA G.M.B.H. BERLIN W 15

Loheran H

BASTLER! Sie versäumen etwas Wichtiges, wenn Sie nicht noch heute das **RIM - Bastel - Jahrbuch 1939** anfordern. 112 Seiten. Viele erprobte Schaltungen vom einfachsten Gerät bis zum Stahlröhren-Großsuper mit genauen Werten. Zahlreiche Tabellen und gute Bilder gegen 45 Pfg. Voreinsendung von **RADIO - RIM MÜNCHEN, BAYERSTRASSE 25**

Die Funkchau gratis und zwar je einen Monat für jeden, der unserem 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, Luisenstraße Nr. 17.

Rekordbrecher - Sonderklasse

Allstrom - Wechselstrom · Zwei Spitzengeräte

... es sind 2 Schaltungen von den 32 des neuen **Bastler-Preis- und Schaltungsbuches 1939 R**

Bestellen Sie dieses kleine Werk noch heute bei **Radio - Holzinger**

dem Förderer der Bastlerzunft

München, Bayerstraße 15

Ecke Zweigstraße - Telefon 59269, 59259 - 6 Schaufenster

Radio-Verkäufer gesucht!