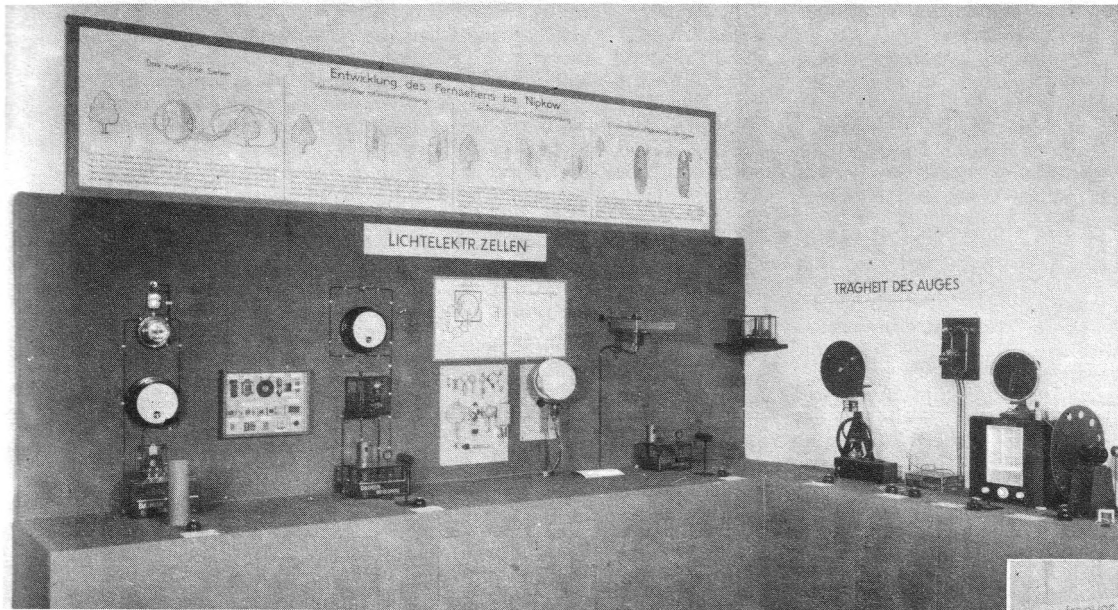




Eine Reihe von Versuchsanordnungen bringen dem Verständnis des Besuchers die wichtigsten Bauelemente nahe, aus denen sich das Fernsehen zusammensetzt. Unser Bild zeigt Versuchsanordnungen zur Darstellung der wesentlichen Eigenschaften der lichtelektrischen Zellen.

Die Abtafröhre nach Farnsworth und das Ikonoskop von Professor F. K. Zworykin in der Fernseh-Sonderschau. In beiden Fällen handelt es sich um Originalgeräte der beiden Forscher, die sie zu ihren ersten Versuchen benutzten.

Eine Fernsehsonderschau im Deutschen Museum

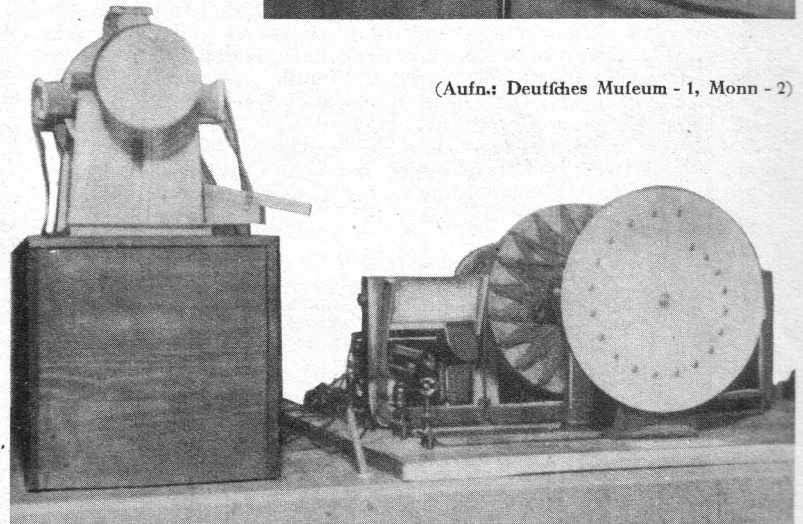
Warum eine Sonderschau im Deutschen Museum?

Als man beim Entwurf zum Bau des Deutschen Museums in München den wichtigen Gebieten der Technik und Industrie, der Physik und Chemie ihre Räume zuwies, konnte man nicht abschätzen, wohin und wie weit sich innerhalb der nächsten Jahrzehnte die verschiedenen Zweige dieser Wissenschaften entwickeln. Seit dem Jahre 1930, in dem die Gruppe „Bildtelegraphie und Fernsehen“ im Deutschen Museum eingerichtet wurde, hat die Fernseh-Technik eine gewaltige Entwicklung durchgemacht. Von den damals mit 30 und 50 Zeilen vom Deutschlandsender neben dem eigentlichen Rundfunkprogramm übertragenen Bildsendungen ist man heute — teilweise unter Anwendung völlig neuer Mittel — zu 180-, ja zu ca. 400zeiligen Bildern gelangt, die von Sendern besonderer Art auf Ultrakurzwellen (Wellen zwischen 1 und 10 Meter Wellenlänge) ausgestrahlt werden. Der augenblickliche Stand des deutschen Fernsehens ist gekennzeichnet durch das seit März 1935 drahtlos ausgefandte, feste Fernseh-Programm und durch das zwischen Berlin und Leipzig liegende Fernseh-Kabel, das es möglich macht, Fernseh-Gespräche zu führen.

Da es unmöglich war mit dieser stürmischen Entwicklung des Fernsehens wegen der beschränkten Raumverhältnisse Schritt zu halten, entschloß sich die Leitung des Deutschen Museums dazu, in



(Aufn.: Deutsches Museum - 1, Monn - 2)



Der Fernsehender und -Empfänger mit Braunscher Röhre von Prof. M. Diekmann aus dem Jahre 1906. Zur Abtastung dienen kleine spiralförmig auf einer Scheibe angeordnete Drahtbürtchen. Zu übertragende Buchstaben mußten daher metallisch und in Isoliermaterial eingefetzt sein. Links die Braunsche Röhre für die Wiedergabe.

Aus dem Inhalt:

Ein Fernseh-Sprechnetz über ganz Deutschland

Vom Schaltzeichen zur Schaltung

Die Ton- und Schallfilmschriften

Wander-Super, Modell II

Ein Vierröhren-Koffer-Fernempfänger

Battellbrückarten

Wie zieht man die neuen stiftlosen Röhren ohne

Befähigung aus ihren Packungen!

diesem Jahre eine Sonderschau über die Entwicklung des Fernsehens zu veranstalten¹⁾. Der Plan fand tatkräftige Unterstützung durch Herrn Reichpostminister Dr.-Ing. e. h. Ohnesorge, durch die Deutsche Reichspost und die auf dem Gebiet des Fernsehens hervorragend beteiligten Erfinder und Industriefirmen.

Die Bedeutung der Ausstellung.

In zweifacher Hinsicht kommt der Sonderschau besondere Bedeutung zu. Man sagt wohl nicht zu viel, wenn man behauptet, daß diese Schau die erste ihrer Art ist, die in so vortrefflicher Weise einen Überblick über die Entwicklung des deutschen Fernsehens gibt. Dazu kommt, daß mit dieser Sonderschau das Fernsehen in

¹⁾ Ähnliche Sonderschauen auf anderen Gebieten fanden in den vergangenen Jahren statt. 1935: „Neue Werkstoffe“, 1936: „Der luftleere Raum in Naturwissenschaft und Technik“.

seiner heutigen Gestalt zum ersten Male einen Schritt aus Berlin und seiner näheren Umgebung heraus getan hat, was insbesondere für die Fernseh-Kamera gefagt werden kann, die Telefunken in Betrieb vorführt. Die Öffentlichkeit kann heute in der Hauptstadt der Bewegung die nämlichen drahtlos übertragenen Fernfehbilder sehen, wie sie in den verschiedenen für das Publikum kostenlos zugänglichen Fernseh-Stuben Berlins vorgeführt werden, obgleich nicht die in Berlin täglich abrollenden Fernseh-Programme gezeigt werden, sondern drahtlos übertragene Fernseh-Filme.

Aus diesen Gründen und dank des allgemeinen Interesses, dessen sich das Fernsehen erfreut, darf man wohl damit rechnen, daß diese Sonderchau stärksten Widerhall findet, um so mehr, als gleichzeitig damit die deutsche Reichspost eine Fernseh-Sprechverbindung zwischen dem Deutschen Museum und dem Telegraphenamt am Bahnhofplatz in München geschaffen hat, die zweite dieser Art in Deutschland, die gegen eine mäßige Gebühr das Führen von Fernsehgesprächen zuläßt.

Was zeigt die Ausstellung?

Man sieht in der ersten Gruppe, der Gruppe der Entwicklung der Fernseh-Geräte mit mechanischen Abtast- und Schreibvorrichtungen, u. a. den Originalempfänger mit Nipkow-Scheibe und Glimmlampe von Mihaly, die Empfänger mit Spiegelrad und Spiegelschraube, einen 30-Zeilen-Filmabtaster und schließlich den ersten Zwischenfilm-Sender und Zwischenfilm-Projektionsempfänger der Fernseh-A.-G. Eine zweite Gruppe ist der Braun'schen Röhre und der Elektronenoptik gewidmet, die dritte zeigt die Entwicklung der Fernsehgeräte mit elektrischen Zerlegern auf. Erwähnenswert ist hier vor allem der erste Fernseh-Versuch mit Braun'scher Röhre von Prof. M. Diekmann aus dem Jahre 1906, der in einem betriebsfähigen Modell vorgeführt wird. Man sieht auch eine Anzahl Fernseh-Röhren aus den verschiedenen Entwicklungsstufen und das Ikonoskop von Prof. Zworykin und die Bildröhre von Farnsworth. Die vierte große Gruppe enthält durchwegs betriebsfähige Fernseh-Anlagen: Einen Großbild-Empfänger von Prof. Karolus, einen Filmabtaster für 180 Zeilen mit einem 20-Watt-Kurzwellen-Bildsender der C. Lorenz A.-G., den Telefunken-Bildfänger (Ikonoskop), der erstmalig anlässlich der Olympischen Spiele in Deutschland eingesetzt wurde, und schließlich eine Reihe von Heim- und Projektionsempfängern (Fernseh-Empfängern) der deutschen Fernseh-Industrie.

Bei diesen betriebsfähigen Fernseh-Anlagen vermißt man eigentlich nur eine Anlage mit dem sehr hochzeitigen Bildraster, mit ca. 380 Zeilen, wie sie auf der vorjährigen Rundfunkausstellung in Berlin vorgeführt worden ist²⁾. Da hier gleichzeitig das Zeilen-sprungverfahren zur Anwendung kam³⁾, entstanden Bilder, die hervorragend flimmerfrei, reich an Einzelheiten und daher sehr dazu angetan waren, den Besuchern den allerbesten Eindruck vom Fernsehen zu hinterlassen. Allerdings mußte man sich bei diesen hochzeitigen Bildern vor Augen halten, daß es sich um Vorführungen handelte, die noch nicht den Weg aus dem Laboratorium heraus in die Praxis gegangen sind. Die entsprechenden Einrichtungen für 375-zeilige Fernfehbilder befinden sich jedoch, wie wir hören, auf der Weltausstellung in Paris und auf der Ausstellung „Schaffendes Volk“ in Düsseldorf.

²⁾ Wir berichteten darüber in Heft 38 vorigen Jahres.

³⁾ Die FUNKSCHAU berichtete über das Zeilen-sprungverfahren in Heft 27 vorigen Jahres unter dem Titel „Flimmerfreies Fernsehen durch den Zeilen-sprung“.

Es würde gegen die Prinzipien, die dem Deutschen Museum in München Weltruhm verschafft haben, verstoßen, wäre die Ausstellung nur eine Aneinanderreihung geschichtlich bedeutender Fernseh-Empfänger und -Sender, und wären nicht gleichzeitig Versuchsanordnungen vorhanden, die dem Besucher die Grundlagen des heutigen Fernsehens näherbringen. Der erste Teil der Schau bringt denn auch die Darstellung der physikalischen Grundlagen des Fernsehens in ca. 25 Einzelversuchen. Man kann die aufgestellten Modelle z. T. selbst bedienen, z. T. werden sie anlässlich der Führungen vorgeführt. In sechs Versuchen ist z. B. die Wirkung der lichtelektrischen Zellen (Selen- und Photozelle) dargestellt. Daß das menschliche Auge träge ist, zeigt eine Glühlampe am Rand einer drehbaren Scheibe. Kurbelt man schneller und schneller und setzt die Scheibe in immer raschere Bewegung, so vermag das Auge bald nicht mehr die Glühlampe als solche zu erkennen, sondern vermischt die einzelnen Lichteindrücke zu einem einzigen leuchtenden Ring.

Man findet an betriebsfähigen Modellen, um nur die wichtigsten aufzuzeigen, den Vielzellen-Fernseher von Prof. Karolus und den Einzelzellen-Fernseher mit Nipkow-Scheibe, Photozelle und Glimmlampe, ferner werden die Arbeitsweisen der mechanischen Abtast- und Schreibvorrichtungen (Nipkow-Scheibe, Spiegelrad usw.) und die verschiedenen Arten der Gleichlaufregelung (Synchronisation) veranschaulicht. Selbstverständlich findet man auch jene 5 Rasterfilme des Reichspostzentralamtes, die den Einfluß der Bildpunktzahl auf die Güte der Bilder erkennen lassen. Ein Modell des Witzlebener Funkturms mit seinen Dipol-Antennen beschließen diesen ersten Teil der Schau.

Eine Fernseh-Sprechverbindung zwischen München und Berlin!

Den Höhepunkt der Schau bildet wohl die öffentliche Fernseh-Sprechstelle der Deutschen Reichspost, von der oben bereits die Rede war. Es ist jedoch unnötig, an dieser Stelle ausführlich auf das Technische dieser Einrichtung zu sprechen zu kommen, nachdem die FUNKSCHAU vor mehr als Jahresfrist anlässlich der Eröffnung der Strecke Berlin—Leipzig in Heft 12/1935 darüber berichtete. Die Fernseh-Sprechstellen und die technischen Daten unterscheiden sich bei der Anlage in München nicht von denen in Leipzig oder Berlin. Die Verbindung wird also durch Kabelleitungen hergestellt. Es ist im übrigen beabsichtigt, diese Gegenfeh-Sprechverbindung im Laufe des Sommers über Nürnberg und Leipzig nach Berlin auszudehnen. (Vergl. unter „Rundfunkneigkeiten“ die Notiz „Ein Fernseh-Sprechnetz über ganz Deutschland“ auf dieser Seite.)

Erinnern Sie sich noch an diese Aufsätze?

Elektronenvervielfacher. Was er ist und wie er wirkt	Heft 19/1936
Verklärung ohne Röhre (Elektronenvervielfacher)	Heft 25/1936
Das Fernsehauge. Sein Aufbau und seine Wirkungsweise	Heft 40/1936
Elektronen-Optik — ein wichtiger Bestandteil der heutigen Fernseh-röhre	Heft 5/1936
Wie die Fernseh-röhre wirklich ausleuchtet	Heft 6/1936
Das Fernsehen auf der Rundfunk-Ausstellung 1936	Heft 38/1936
Fernsehen über Kabel Berlin-Leipzig, Leipzig-Berlin	Heft 12/1936
Fernseh-Funk oder Fernseh-Drahtfunk? (Das neue Breitbandkabel öffnet neue Pforten)	Heft 46/1936
Der Weg, den wir wandern. Rückchau und Vorchau auf die Fernseh-entwicklung	Heft 2/1937

Sämtliche Hefte können noch geliefert werden. Preis bei Voreinsendung des Betrages 15 Pfg. pro Heft zuzügl. Porto.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Ein Fernseh-Sprechnetz über ganz Deutschland

Vor der Inbetriebnahme neuer Fernseh-Sprechverbindungen.

Reichspostminister Dr. Ohnesorge gibt in einem Aufsatz über das Fernsehen in der Rundfunkbeilage der „Zeitschrift für Geopolitik“ Einzelheiten über das zukünftige Fernseh-Sprechnetz Deutschlands bekannt. Am 1. März 1936 wurde der Fernseh-Sprechverkehr auf der Strecke Berlin—Leipzig eingeführt. Diese in der Welt einzigartige technische Einrichtung wird nun noch in diesem Sommer erweitert, und zwar wird demnächst der Fernseh-Sprechverkehr mit der Hauptstadt der Bewegung, München, und der Stadt der Reichsparteitage, Nürnberg, hinzutreten. Bald darauf wird nach Fertigstellung der im Bau befindlichen Kabelstrecke nach Hamburg, Frankfurt a. Main und Köln mit ihren Umgebungen ebenfalls in den Kreis der Fernseh-Sprechverbindungen einbezogen werden. In absehbarer Zeit wird also schon ein recht bedeutendes Netz für den Fernseh-Sprechverkehr zur Verfügung stehen, und Deutschland darf für sich in Anspruch nehmen, das erste Land der Welt zu sein, das das Fernsehtelefon in so vollkommener und umfassender Weise verwirklicht hat.

Verbesserter und verbilligter Sendebetrieb

Eine neue deutsche Erfindung hat sich bewährt.

Die deutschen Rundfunkfender haben nach Leistung und Güte einen Grad erreicht, daß man nunmehr in den deutschen Forschungsstätten darangegangen ist, zu untersuchen, durch welche Mittel noch weitere technische Verfeinerungen vorgenommen werden können, u. a. auch, um die Betriebskosten günstiger zu gestalten. Im Reichspostzentralamt zu Berlin, im Institut für Hochfrequenztechnik und Fernmeldewesen der Technischen Hochschule zu Braunschweig und zusammen mit der C. Lorenz A.-G., Berlin, ist in dieser Richtung ein verbessertes Modulationsprinzip, die Hapug-Modulation oder auch Trägersteuerung, entwickelt worden; die Bezeichnung Hapug ist aus den Namen der Erfinder gebildet, nämlich der deutschen Wissenschaftler Harbich, Pungs und Gerth. Diese Trägersteuerung ist seit April 1936 im Groß-Rundfunkfender Leipzig eingebaut und damit ein Jahr lang im Betrieb eines Senders großer Leistung geprüft worden. Der praktische Betrieb hat eine volle Bestätigung der gewonnenen Erkenntnisse gebracht. Die Trägersteuerung ist ohne irgendwelche Nachteile, bringt aber gewaltige Ersparnisse. Die durchschnittliche Ersparnis der Gesamtleistungsaufnahme beträgt etwa 23%, das bedeutet eine jährliche Ersparnis von etwa 40 000 RM. an Stromkosten. Ein großer Vorteil des neuen Verfahrens ist dabei, daß nicht etwa ein vollkommener Umbau vorhandener Sender notwendig ist, sondern daß

durch mehr oder weniger einfache Voratzgeräte die Trägersteuerung an jedem Sender nachträglich eingeführt werden kann, so daß keine übermäßigen Aufwendungen notwendig sind, um dieses vorteilhafte und sparende Prinzip anzubringen.

Mit Rücksicht auf die Bedeutung, die dieser neuen deutschen Erfindung zukommt, wird die FUNKSCHAU demnächst ausführlich auf die „Hapug-Schaltung“ zurückkommen.

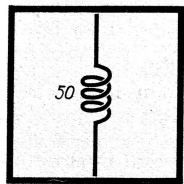
Ein internationaler Kurzwellenkongreß

Unter der Schirmherrschaft des österreichischen Bundespräsidenten wird vom 12. bis 17. Juli in Wien ein internationaler Kongreß für die Anwendung der Kurzwellen in Physik, Medizin und Biologie stattfinden. Dem Ehrenpräsidium gehören Prof. Dr. A. d'Arsonval, Marchese Marconi und Geheimrat Prof. Dr. Zenneck-München an. Mit dem Kongreß soll eine internationale Ausstellung verbunden sein, die die neuesten Errungenschaften und Fortschritte wissenschaftlicher Forschung und praktischer Anwendung zeigt. Das Arbeitsgebiet des Kongresses wird die Behandlung rein physikalischer Fragen der kurzen und ultrakurzen Wellen sein; dabei soll der Einfluß und die Bedeutung der kurzen Wellen für die

Chemie und die physikalische Chemie besprochen werden. Eine zweite Gruppe wird sich mit den biologischen Problemen der kurzen und ultrakurzen Wellen befassen, eine dritte Gruppe mit der Anwendung dieser Wellen auf dem Gebiet der Medizin.

Der Rundfunk-Friedensvertrag

Im September des vergangenen Jahres wurde in Genf eine internationale Vereinbarung zur Anwendung des Rundfunks im Interesse des Friedens ausgearbeitet und von einer Reihe von Staaten unterschrieben. Damals unterschrieben sofort Albanien, Argentinien, Österreich, Großbritannien und Nordirland, Neuseeland, Indien, Columbien, Dänemark, Frankreich, Griechenland, Litauen, Luxemburg, Holland, Rumänien, die Schweiz, Tschoslowakei, Türkei und Uruguay. Ferner Belgien, Spanien und die Sowjetrepublik, die allerdings Vorbehalte machten. Später haben sich dem vorgeschlagenen Vertrag angeschlossen: Mexiko, Norwegen, Ägypten, Chile, Estland und Dominiko. Die damals geplante Konvention ist allerdings nicht in Kraft, da bisher noch von keinem Staat eine Ratifikation ausgesprochen wurde. Es dürfte übrigens wohl auch noch Jahre dauern, bis diese Ratifikation durchgeführt wird.



Vom Schaltzeichen zur Schaltung 13. Folge

Spulenzeichen mit Windungszahlangabe

Der Sinn der Windungszahlangabe.

Wenn wir eine Spule mit weniger Windungen ausführen, als vorgeschrieben, so ergibt sich eine zu kleine Spulen-Induktivität. Wenn wir einen geringeren Spulendurchmesser wählen, so hat das ebenfalls eine Verkleinerung der Spulen-Induktivität zur Folge. Wenn wir schließlich die Spule zu kurz machen, so wird die Induktivität größer als sie sein sollte.

Warum bezieht sich die Zahlenangabe nun allein auf die Windungszahl und nicht auf den Spulendurchmesser und die Wicklungslänge, obgleich diese beiden Größen für die Induktivität gleichfalls von Einfluß sind? Sowohl der Spulendurchmesser als auch die Wicklungslänge sind nur in verhältnismäßig engen Grenzen wählbar. Außerdem gehört zu der Spule mit dem größeren Durchmesser meist auch die größere Wicklungslänge, wobei sich in bezug auf die Induktivität die Vergrößerung der Länge und die des Durchmessers entgegenwirken.

Die Einflüsse der Spulenabmessungen.

Um zu erkennen, wie die Spulenabmessungen mit der Spuleninduktivität zusammenhängen, müssen wir davon ausgehen, daß die Spuleninduktivität um so größer ausfällt, je höher der Magnetfeldwert im Vergleich zum Spulenstrom wird. Das Zustandekommen des Magnetfeldes wird sowohl durch die Vergrößerung des Wicklungsdurchmessers als auch durch die Verkürzung der Wicklungslänge erleichtert. Den Einfluß des Wicklungsdurchmessers erkennen wir leicht, wenn wir eine Spule mit nur einer einzigen Windung betrachten. Machen wir den Durchmesser der Windung groß, so bedeutet das einen langen Draht. Und für jeden Zentimeter, den der Draht länger ist, kommt bei gleichem Strom wieder eine entsprechende Erhöhung des Magnetfeldwertes zustande. Machen wir aber bei einer Spule mit mehreren Windungen die Wicklung lang, indem wir an Stelle eines dünnen Drahtes einen dicken Draht wählen (vgl. Abb. 1), so bedeutet das eine Streckung

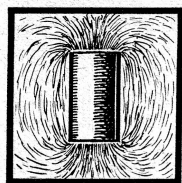
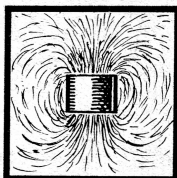
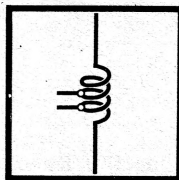


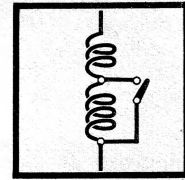
Abb. 1. „Machen wir aber bei einer Spule mit mehreren Windungen die Wicklung lang, indem wir an Stelle eines dünnen Drahtes einen dicken Draht nehmen, so bedeutet das eine Streckung des Magnetfeldes in seiner Längsrichtung.“ Die Induktivität der Spule wird dadurch geringer.



Windung nämlich umfließt der Strom den von der Spule eingeschlossenen Raum und in jeder einzelnen Windung wirkt der Strom magnetfeldbildend. Hat eine Spule bei demselben Wicklungsdurchmesser und derselben Wicklungslänge zehnmal so viel Windungen wie eine andere Spule, so erhalten wir mit dem gleichen Spulenstrom ein Magnetfeld vom zehnfachen Wert. Damit ist aber die Auswirkung der zehnfachen Windungszahl noch nicht erschöpft! Das zehnfache Magnetfeld wirkt naturgemäß auf die gesamte — d. h. auf die zehnmal so große — Windungszahl ein. Da das Magnetfeld mit jeder einzelnen Windung zusammenarbeitet, so



Links: Abb. 2. Das Schaltzeichen einer Spule mit Anzapfungen.



Rechts: Abb. 3. Eine Spule, die sich aus zwei Einzelpulsen zusammensetzt. Es ist wichtig, zu wissen, daß der eine Spulenteil fast immer räumlich getrennt vom anderen Spulenteil untergebracht ist.

kommt das zehnmal so „kräftige“ Magnetfeld auch noch zehnfach zur Geltung. Die Erhöhung der Windungszahl auf das Zehnfache hat somit eine $10 \times 10 =$ hundertfache Induktivität zur Folge. Voraussetzung dabei ist allerdings, wie schon erwähnt, daß die Spulenabmessungen bei der Erhöhung der Windungszahl nicht geändert werden. Wachsende Spulenlänge bedeutet nämlich Verminderung der Induktivität.

Die angezapfte Spule.

Angezapfte Spulen benötigt man, um die Windungszahl der Spule willkürlich ändern zu können. Die so erzielbare, stufenweise Regelung ist in den meisten Fällen ausreichend.

Abb. 2 zeigt das Schaltzeichen. Wir erkennen aus ihm, daß man im Schaltzeichen für jede Anzapfung mit jeweils einer einzigen Windung auskommt. Es ist zweckmäßig, die Anzapfung — wie das hier getan wurde — auf die Seite zu legen, auf der das Schaltzeichen Schleifen aufweist. Man kann jedoch — entgegen der Abb. 2 — die Anzapfungen notfalls auch auf die andere Seite legen.

Der Spulenatz.

Unsere Rundfunkgeräte sind ohne Ausnahme für mehrere Wellenbereiche ausgebaut. Der Übergang von einem Wellenbereich auf den andern wird durch Umfaltung von Spulen erzielt. Hat das Gerät zwei Wellenbereiche, so entspricht die Schaltung der Spulenteile der Abb. 3. Der untere Spulenteil, der mehr Windungen enthält als der obere, wird für den Empfang der Mittelwellen kurzgeschlossen und so außer Wirkung gesetzt.

Die beiden Spulenteile sind in den Geräten derart angeordnet, daß sich die zu ihnen gehörigen Felder nur unwesentlich beeinflussen. Hierdurch erreicht man, daß die Gesamtinduktivität der beiden hintereinandergeschalteten Spulenteile gleich der Summe der Einzelinduktivitäten wird.

F. Bergtold.

des Magnetfeldes in seiner Längsrichtung. Ein solches „gestrecktes“ Magnetfeld kommt weniger leicht zustande. Das bedeutet, daß bei gegebener Windungszahl die Induktivität mit zunehmender Wicklungslänge geringer wird.

Der Einfluß der Windungszahl.

Bei ein und demselben Strom, bei gleichem Wicklungsdurchmesser und gleicher Wicklungslänge bildet sich das Magnetfeld um so stärker aus, je mehr Windungen eine Spule hat. In jeder einzelnen

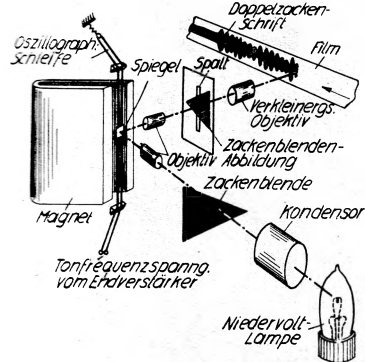
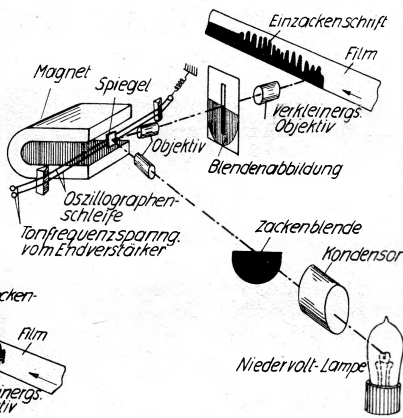
Die Ton- und Schallfilmschriften

Wenn die FUNKSCHAU ihren Lesern die verschiedenen Tonfilmschriften zu erklären versucht, so deshalb, weil dem Film als Tonträger in der Reihe der Schallaufzeichnungs-Verfahren eine immer stärkere Bedeutung zukommt. Während der Tonfilm bis vor kurzem lediglich eine Angelegenheit der Filmindustrie war, beginnt er nunmehr auch in andere Arbeitsgebiete vorzudringen wegen seiner mannigfachen Vorteile, die er gegenüber der Schallplatte besitzt. „Radio-Wien“ bedient sich schon seit Jahren des Lichttones (Vgl. FUNKSCHAU 1936, Heft 50) und jetzt hat auch die Reichs Rundfunkgesellschaft mit einem 5,8-mm-Lichttonfilm Versuche unternommen, die sehr gute Erfolge gezeitigt haben. Dieser Bericht von O. P. Herrnkind dürfte wohl der erste in der Fachpresse sein, der in so vollständiger und verständlicher Weise alle heute zur Anwendung kommenden Schriftarten und deren Aufzeichnung behandelt.

(Schluß aus dem vorhergehenden Heft.)

Die schematische Darstellung der Tonaufzeichnung mittels der Ofzillographenschleife ist aus Bild 12 ersichtlich. Durch den Kondensator wird das Bild des Leuchtfadens der Niedervolt-Aufnahmelampe auf das Spiegeldchen der Ofzillographenschleife konzentriert, so daß dieses gewissermaßen selbstleuchtend wird. Da aber eine scharfe Begrenzung des Spaltes erforderlich ist, ist noch eine „Zackenblende“ in den Strahlengang gehalten, die von einem zweiten Objektiv, das sich dicht vor dem Spiegel be-

Rechts: Abb. 12. Das Prinzip der Tonaufzeichnung nach dem Amplitudenverfahren. (Vergl. auch Bild 13.)



Links: Abb. 14. Das Prinzip der Tonaufzeichnung nach dem Amplitudenverfahren. Während sich bei Abb. 12 infolge der anderen Form der Zackenblende die Einzackenschrift ergibt, entsteht hier die Doppelzackenschrift. (Vergl. auch Bild 15.)

findet, auf die Spaltblende geworfen wird und diese (im Ruhezustand) genau zur Hälfte abdeckt. Das Spaltbild wiederum wird dann durch ein Verkleinerungsobjektiv in mikroskopischer Feinheit auf dem Filmstreifen abgebildet.

a) Die Einzackenschrift.

Bei unbefrohenem Mikrophon ist der Spalt halb zugedeckt und die Tonspur wird bei fortbewegtem Film genau zur Hälfte belichtet. Erhält die Ofzillographenschleife aber Spannung, so erfährt das Spiegeldchen im Takte der Tonfhwingungen kleine Verdrehungen (in der Zeichnung um die waagerechte Achse), womit die Zackenblenden-Abbildung auf dem Spalt nach oben und nach unten wandert, und der Film einmal weniger und das andere Mal mehr als zur Hälfte belichtet wird. Es entsteht also auf dem Film eine Zackenkurve, wie sie auch auf dem Filmstreifen des Bildes 13 als Einzackenschrift zu sehen ist.

b) Die Doppelzackenschrift.

Stellen wir jetzt die Ofzillographenschleife senkrecht (Bild 14), lassen wir also den Spiegel um die senkrechte Achse schwingen und stellen statt der vorherigen Halbkreisblende eine spitzwinklige Zackenblende in den Strahlengang, so wird bei unveränderter Optik auf dem Spalt ein spitzwinkliger Schatten abgebildet. Der Schatten läßt jedoch nach oben und unten ein kleines Stück des Spaltes frei, so daß zwei Lichtstrahlen passieren können, die auf dem Tonstreifen zwei gleich breite Streifen belichten, zwischen denen ein unbelichteter Streifen liegt. Im Positiv erhalten wir, wie es Bild 14 zeigt, in der Mitte der Tonspur einen tief schwarzen Streifen. Wird das Mikrophon jetzt aber beprochen, schwingt zu-

fammen mit dem Spiegel auch die Blendenabbildung auf dem Spalt hin und her, so daß die beiden über und unter dem Schatten liegenden unverdeckten Spaltöffnungen einmal länger und einmal kürzer werden. Wir erhalten demnach nicht nur eine Zackenlinie, sondern zwei und sprechen in diesem Fall von einer Doppelzackenschrift, wie sie auch in Bild 15 zu sehen ist. Die Doppelzackenschrift ist aus verschiedenen Gründen, vor allem wegen ihrer einfacheren und sichereren photochemischen Behandlung (Belichtung, Entwicklung und Kopieren) den anderen Schriften gegenüber überlegen und findet deswegen eine immer stärkere Verwendung. Auch die neueste und modernste Klangfilm-„Eurocord“-Apparatur⁴⁾ arbeitet mit der Zweizackenschrift, ebenso das Philips-Miller-Verfahren⁵⁾.

c) Das Modernste: Die Vielzackenschrift.

Erfetzt man in Bild 14 die einfache Dreieckblende durch eine Blende wie in Bild 16, die aus acht oder noch mehr Dreiecken gebildet wird, so erfolgt dementsprechend auch die Tonaufzeichnung in acht und noch mehr Zeilen Doppelzackenschrift. Man spricht dann von einer Vielzackenschrift oder von einer Acht-Doppelzackenschrift, einer Zehn-Doppelzackenschrift oder einer Vierzehn-Doppelzackenschrift.

Abb. 16. Erfetzt man die einfache Dreieckblende durch eine Blende dieser Form, so entsteht die Vielzackenschrift. Man spricht z. B. dann von einer Zehn-Doppelzackenschrift.



Die Vielzackenschriften (Bild 17) haben den Vorteil einer hohen Unempfindlichkeit gegenüber Störungen und mechanischen Beschädigungen der Tonspur. Je mehr Zackenreihen vorhanden sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, daß beispielsweise ein Kratzer genau senkrecht zur Filmkante verläuft und somit in allen Zackenreihen die gleiche Zacke beschädigt. Der Zahl der Zackenreihen ist jedoch in der Korngröße der Silberfchicht des Filmes eine Grenze gesetzt, außerdem stellt auch die photochemische Behandlung der Vielzackenschriften erhöhte Anforderungen.

Die Aufnahme der modernen Zackenschriften mit Lichtbahn und nach dem Klartonverfahren.

Die außerordentlich hohe mechanische Empfindlichkeit des Schleifen-Ofzillographen brachte es mit sich, daß die Industrie bald versuchte, einen unempfindlicheren Schreiber zu schaffen. Man verließ

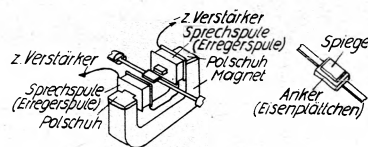


Abb. 18. Das Aufbauprinzip des elektromagnetischen Lichtbahns. Ein Eisenplättchen schwingt im Luftspalt eines Dauermagneten, der mit einer Sprechspule versehen ist.

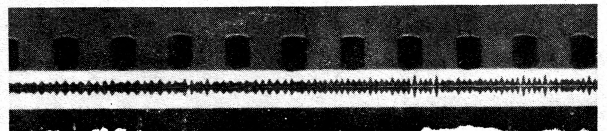
den Ofzillographen und wandte sich dem elektromagnetisch gesteuerten Schreiber zu, der in Deutschland unter dem Namen „Lichtbahn“ (von Klangfilm) bekannt geworden ist. Ein solcher Lichtbahn (Bild 18) besteht aus einem kräftigen Dauermagneten, auf dessen Polschuhe zwei vom Tonwechselstrom durchflossene Erregerspulen aufgedreht sind. Zwischen den Polschuhen schwingt der Anker — ein dünnes Eisenplättchen — der nur von einer dünnen straff gespannten Stahlfaite gehalten wird und obenauf den Schwingspiegel trägt. An den Aufzeichnungsvorgängen selbst, wie sie in den Bildern 12 und 14 erklärt sind, hat sich sonst nichts geändert.

⁴⁾ Siehe Heft 2 FUNKSCHAU 1937.

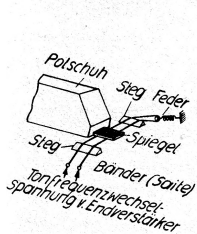
⁵⁾ Siehe Heft 37 FUNKSCHAU 1936.

Links: Abb. 13. Ein Ausschnitt aus einem Tonfilm. Der Ton ist in der Einzackenschrift aufzeichnet.

Rechts: Abb. 15. Die Doppelzackenschrift. (Archiv Herrnkind - 2)

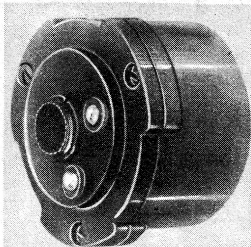


In letzter Zeit wurde der Lichthahn verbessert und arbeitet in seiner neuesten Ausführung nach dem elektrodynamischen Prinzip (Bild 19). Dieses hat dem magnetischen gegenüber eine Reihe von Vorteilen. Zwischen den Polshuhen eines starken Dauermagneten ist eine Galvanometerfaser in Schleifenform ausgespannt, auf die winzige Papierföfchen aufgefetzt sind, die ihrerseits wie-



Links: Abb. 19. Der prinzipielle Aufbau des elektrodynamischen Lichthahns. Der rechte Polschuh ist fortgelassen, um die Anordnung des Spiegels zu zeigen.

Rechts: Abb. 20. Der Klangfilm-Lichthahn ist nicht viel größer als eine gewöhnliche Taschenuhr. (Werkaufr.: Klangfilm)



der den Ablenkspiegel tragen. Die gefante Einrichtung des Lichthahns sitzt in einer Kapfel, die nur wenig umfangreicher als eine Taschenuhr ist (Bild 20).

Die zur Zeit laufenden Aufnahmeapparaturen sind zum größten Teil mit dem magnetischen Lichthahn ausgerüstet, während die dynamische Type in allen neuen Aufzeichnungsgeräten (z. B. in der Eurocord-Apparatur und in dem 5,8-mm-Lichtton-Aufnahmegerät) zum Einbau gelangt.

Wie wir weiter oben bereits erwähnten, bleibt bei unbefprochenem Mikrophon die halbe Tonspur unbelichtet, so daß auf dem Positiv im unbefprochenen Zustande die halbe Breite schwarz und die andere halbe Breite glasklar erscheint. Schickt man jetzt einen solchen Filmfstreifen durch die Wiedergabeapparatur, so bleibt diese trotz des unbefprochenen Filmes nicht — wie vielleicht erwartet — gänzlich stumm, sondern erzeugt verschiedene Störgeräusche, die ihre Ursache in der Körnigkeit des Film- und des Schichtmaterials haben. Man spricht hier von Grundgeräuschen, die bei sehr leiser Wiedergabe, wenn der glasklare Teil der Tonspur also sehr breit ist, sehr stark stören können und erst dann unhörbar werden, wenn die Aussteuerung dieses Grundgeräuschs übertrönt. Selbstverständlich ist das Grundgeräusch auch bei Forte- und Fortissimo-Stellen vorhanden, nur fällt es dann überhaupt nicht auf. Um auch bei Pianissimo das Grundgeräusch unhörbar zu machen, darf die Lautstärke nur bis zu einer bestimmten unteren Grenze herabgesetzt werden. Will man aber den Film-Lautstärkeumfang an den natürlichen Lautstärkeumfang der Originaldarbietung angleichen (was angefirebt wird), so muß man vor allem das Grundgeräusch senken. Das erfolgt durch einen besonderen Trick, den wir beim Amplituden-Aufnahmeverfahren mit dynamischen Lichthahn nachstehend erklären. Die Einrichtung zur Grundgeräuschsenkung, die natürlich auch bei der Aufnahme mit magnetischen Schreibern anzuwenden ist, nennt man Reinton- oder Klartontverfahren, im Ausland spricht man von high fidelity oder Noiseless.

Unsere Aufgabe lautet: bei kleinen Lautstärken die glasklaren Teile der Tonspur, die für das Grundgeräusch verantwortlich sind, so weit als nur möglich abzudecken. Dieses geschieht durch eine besondere „Abdeckblende“ mit dreieckigem Ausschnitt, die — siehe Bild 21 — mit der Spaltblende zusammenarbeitet. Die Abdeckblende ist mit einer Schwingspule fest verbunden, die in einen Topfmagnet hineintaucht. Wir haben hier demnach ein Lautsprecherfystem vor uns, nur mit dem Unterschied, daß statt des Konus die Abdeckblende bewegt wird.

In Bild 22 A ist nochmals der Spalt gezeichnet, auf dem die Zackenblende (Dreiecksblende für Doppelzackenschrift) optisch abgebildet

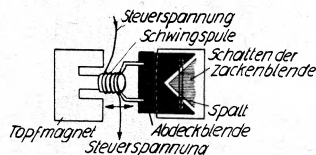


Abb. 21. Vor dem Lichtspalt liegt beim Klartontverfahren die Abdeckblende.

wird. Darunter ist die mit dieser Blende erhaltene Tonspur bei unbefprochenem Mikrophon wiedergegeben, die noch zwei sehr breite glasklare Streifen freiläßt. Beim Klartontverfahren hingegen ist im Ruhezustand (Bild 22 B) die Abdeckblende so nahe an die Abbildung der Zackenblende herangerückt, daß nur noch zwei schmale Spaltöffnungen frei bleiben, so daß der Tonstreifen ebenfalls zwei nur dünne klare Streifen aufweist. Das nächste Bild 22 C gibt dann den Zustand bei einer mittleren Aussteuerung wieder, bei der die Zackenblenden-Abbildung zwischen den beiden gekennzeichneten äußersten Stellungen 1 und 2 schwingt. Entsprechend dem Aussteuerungsgrad hat sich die Abdeckblende gleich-

falls so weit zurückgezogen, daß zwar die Schwingungen der Zackenblende nicht gestört werden, daß aber die noch frei bleibenden Teile des Spaltes abgedeckt sind. Auf dem Tonstreifen ist diese Blendenstellung als zwei schwarze Streifen sichtbar, welche den sonst klaren Teil der Tonspur verdecken. Im folgenden Bild 22 D ist eine 100-prozentige Aussteuerung erreicht, bei der die Schwingspule der Abdeckblende ganz in den Topfmagneten hineingezogen ist und der Spalt in seiner ganzen Höhe freiliegt.

Für die Bewegung der Abdeckblende, die sich stets nach dem jeweiligen Aussteuerungsgrad richten muß, brauchen wir eine Steuerfpannung, die wir nach dem Schaltungsprinzip des Bildes 23 erzeugen. Bei hohem Anodenstrom, d. h. bei hochprozentiger Aussteuerung, fließt auch durch den Spannungstrafa ein hoher Strom, der gleichgerichtet und der Schwingspule zugeleitet wird. Die Schwingspule wird tief in den Magnettopf hineingezogen und die Abdeckblende weit von der Zackenblende abgerückt. Bei nur kleiner Aussteuerung hingegen ist der Anodenstrom ebenfalls nur klein und damit auch der Gleichstrom in der Schwingspule, so daß diese die Abdeckblende nur wenig von der Zackenblende fortziehen kann. Die Doppelzackenschrift in Verbindung mit dem Klartontverfahren (Bild 24) ergibt eine sehr

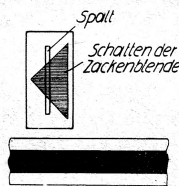


Abb. 22 A. Tonchrift ohne Reintonverfahren (Klartontverfahren). Ruhezustand.

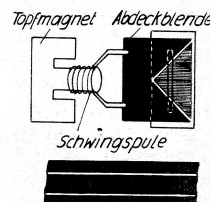


Abb. 22 B. Tonchrift mit Reintonverfahren (Klartontverfahren). Ruhezustand.

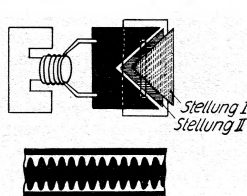


Abb. 22 C. Die Tonchrift mit Reintonverfahren und bei etwa 50-prozentiger Aussteuerung, bei der die Abdeckblende bis ungefähr zur Hälfte zurückgezogen ist.

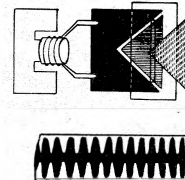


Abb. 22 D. Tonchrift mit Reintonverfahren und bei annähernd 100-prozentiger Aussteuerung, bei der die Abdeckblende vollständig zurückgezogen ist, um den Spalt ganz freizugeben.

hohe Amplitudentreue und einen so großen Lautstärkeumfang, daß man in den meisten Fällen ohne jede Lautstärkeregelung aufnehmen kann.

Mit dieser Tonfilmschrift, die wohl die heutigen — gewiß sehr hohen — Qualitätsforderungen restlos erfüllt, und die einen vorläufigen Abfluß in der Entwicklung bedeuten dürfte, sollen auch unsere Betrachtungen über die verschiedenen Tonfilm-Aufzeich-

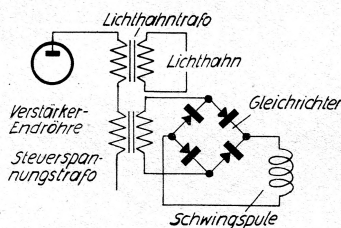
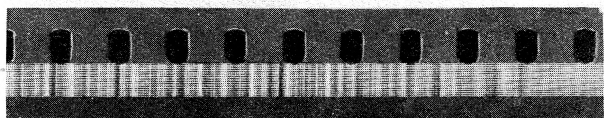


Abb. 23. Die Gewinnung der Steuerfpannung für die Abdeckblende. (Sämtl. Zeichnungen nach Angaben des Verfassers)

nungsverfahren abgeschlossen werden. Schriften, die keine praktische Bedeutung erlangt haben, wie z. B. die sogenannte „Gegentaktchrift“, sowie Verfahren, die nur im Ausland Benutzung finden, haben keine Erwähnung gefunden.

Zuletzt noch einige Worte über die Wiedergabe des Tonstreifens. Wie bereits anfangs darauf hingewiesen wurde, ist es für die Wiedergabe ohne jede Bedeutung, nach welchen Verfahren die Tonaufzeichnung erfolgte. Wie zur Aufnahme, so ist auch zur Abtastung ein Spalt notwendig, der von einer Niedervolt-„Tonlampe“ gleichmäßig ausgeleuchtet und auf optischem Wege auf 2 mm Breite und max. $\frac{1}{1000}$ mm Höhe verkleinert wird. Dieser äußerst feine Lichtstrich durchdringt die photographische Tonaufzeichnung und fällt auf eine Photozelle, in der die optischen Helligkeitsschwankungen in elektrische Wechselströme umgewandelt werden, die man dann nach genügender Verstärkung dem Lautsprecher zuführt.

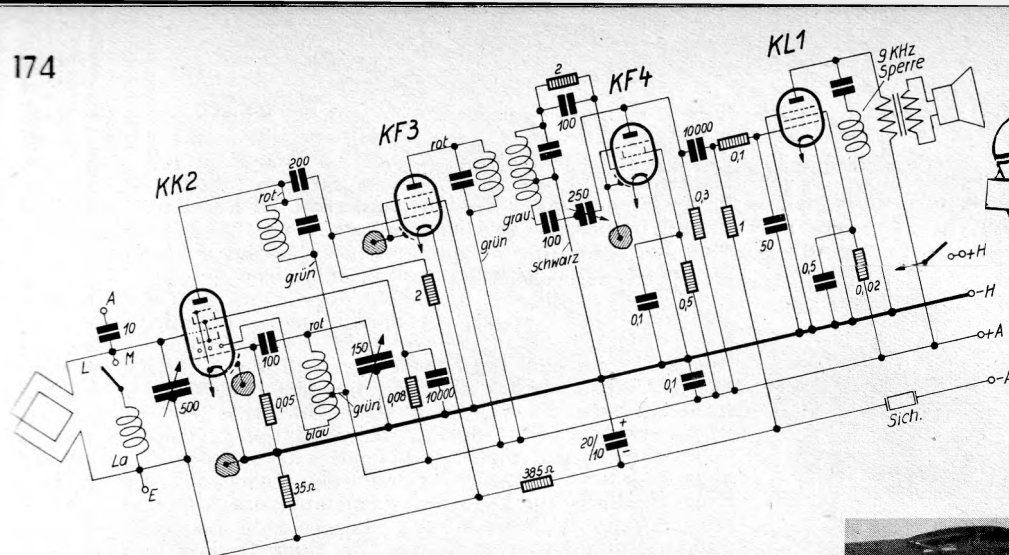
Herrnkind.



Links: Abb. 17. Tonfilmstreifen mit Vielzackenschrift. (Archiv Herrnkind)

Rechts: Abb. 24. Die modernste Schrift: Doppelzackenschrift in Verbindung mit dem Klartontverfahren. (Werkaufr.: Klangfilm)





Jedes nicht unbedingt notwendige Teil ist in Wegfall gekommen, dennoch hat der Wander-Super weder an Trennschärfe noch an Empfindlichkeit eingebüßt.

Daß ein leichter und doch empfindlicher Koffer-Super etwas ist, was jeden schon beim Durchlesen der Beschreibung brennend interessiert und später in der Verwirklichung unbedingt begeistert, das war schon vorauszu sehen, als die FUNKSCHAU im Herbst 1936 (Heft 35, 36 und 37) ihre Wander-Super-Beschreibung mit den Kapiteln begann: „Bafteln und Hören mit ganz neuen Reizen! — Unbedingt Rahmenempfang! — Nur der Superhet schafft's!“

Die feither eingelaufenen Erfahrungen ergaben, daß die wesentlichen Konstruktionsgedanken dieses neuartigen Empfängertyps gefund und richtig waren: Die Erkenntnis, daß die Zuschaltung einer äußeren Antenne bei einem Koffer-Empfänger eine wenig glückliche Lösung ist oder Sonderfällen vorbehalten bleiben muß, und daß man einen solchen Empfänger vorteilhaft nicht aus Trockenbatterien, sondern aus einem Akku heizt, ist nunmehr auch beim deutschen Olympia-Koffer beachtet worden! Daß ferner zur Rahmenantenne ein hochempfindlicher Empfänger gehört, und nicht ein gewöhnlicher Ein- oder Zweikreifer, ist auch eine im Wander-Super benutzte Erkenntnis, die selbstverständlich klingt¹⁾ und dennoch auch heute noch wenig beachtet wird; ebenso selbstverständlich ist eigentlich, daß man bei einem Koffer, der doch nicht nur ausschließlich von Kraftfahrern benutzt werden soll, das Gewicht und den Stromverbrauch nicht rücksichtslos in die Höhe treibt, wie dies einer hohen Endleistung zuliebe neuerdings oft durch Verwendung der B-Verstärkung getan wird.

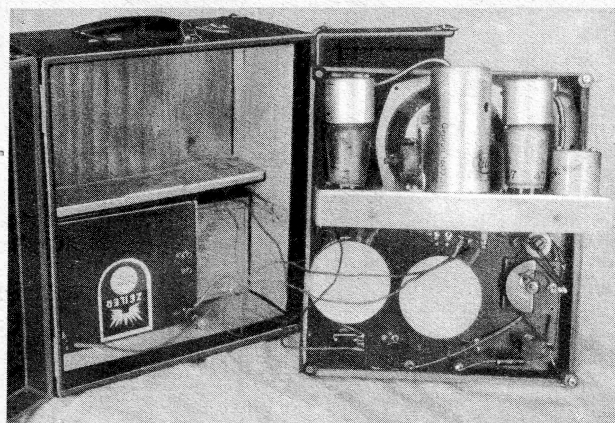
An diesen Punkten läßt sich nicht rütteln, aber auch das Prinzip des 1600-kHz-Super mit Rahmenhilfsabstimmung ist bisher durch nichts für den Baftler Günstigeres ersetzt worden. Für die Erfolglosigkeit des Nachbaues dagegen blieb beim Wander-Super noch einiges zu tun übrig. Das waren die Anlässe, das Gerät zum Anbruch der jetzigen Sommerszeit gleich noch ein gutes Stück weiter zu entwickeln: Die Bedienung wurde vereinfacht, der Aufwand und damit Preis²⁾ und Gewicht gesenkt, die Wiedergabe verbessert.



Der Wander-Super als lebenswürdiger Gefellshafter bei einem Ausflug an einen der bayerischen Berge. (Aufn.: Deimel)

¹⁾ Unter den Netzeempfängern gibt es heute praktisch keine Orts- oder Bezirksempfänger mehr. Selbst der einfachste Zweiröhrenempfänger bringt mit Sicherheit mehrere Großsender. Daraus zieht der Verfasser den Schluß, daß es nur wenige Hörer gibt, die einen Kofferempfänger mitnehmen würden, der nur den nächsten Sender bzw. ganz ungenügenden Fernempfang bringt.

²⁾ Daß der heutige Preis trotzdem höher ist als der in der früheren Beschreibung genannte, kommt daher, daß der alte Preis irrtümlich ohne Batterien bestimmt worden war. Der jetzige Preis gilt für den vollkommen gebrauchsfertigen Empfänger und ist unter der Annahme errechnet, daß sich der Baftler Chassis und Frontplatte selber bohrt.



Empfänger und Koffer. Es bedarf nur noch des Einkchiebens des Empfängers in den Koffer und schon ist der Wander-Super spielbereit.

Die Schaltung.

Die Grundgedanken, welche zu der im Wander-Super verwendeten Schaltungsgliederung führten, wurden bereits in den Heften 35 und 36/1936 der FUNKSCHAU eingehend dargelegt, so daß der interessierte Leser alles Wissenswerte dort nachschlagen kann. Es sei hier nur kurz wiederholt, daß der Wander-Super mit einer Zwischenfrequenz von 1600 kHz arbeitet, die es ermöglicht, die Skala des Oszillator-Drehkondensators eindeutig zu eichen und den Bereich 200—2000 m ohne Umschaltung des Oszillatorkreises zu bestreichen. Der zur Abstimmung des Rahmenkreises dienende Drehkondensator wird dann nur noch über einen kleinen Hilfsknopf betätigt, was zwar keine absolute Einknopfabstimmung ergibt, dafür aber zu einer außerordentlich einfachen, leistungsfähigen und gerade für den Baftler vorzüglich geeigneten Anordnung führt.

Die Mischung erfolgt selbstverständlich in der modernen Audiotröhre KK2, die bei richtiger Schaltung für den Baftler auch nicht schwerer zu benutzen ist als eine gewöhnliche Verstärkerröhre. Im Anodenkreis dieser Röhre liegt ein sehr dämpfungsarmer ZF-Kreis, eine Anordnung, die in erster Linie zur Erzielung einer hohen Verstärkung getroffen wurde, weil ein Bandfilter an dieser Stelle nur die halbe Verstärkung (bei etwas höherer Trennschärfe) ergeben würde. Zur ZF-Verstärkung folgt dann die Fünfpolröhre KF3, in deren Anodenkreis das von den Einbereich-Superhets des Verfassers³⁾ bekannte zweikreisige Bandfilter liegt. Dieses Bandfilter speist ein mit Gittergleichrichtung arbeitendes Fünfpolaudion mit der KF4 und kann von dieser Röhre aus mühelos entdämpft werden. Die Schaltung wird abgeschlossen durch eine über Widerstände angekoppelte Fünfpolröhre KL1, die eine für den durchschnittlichen Gebrauch des Kofferempfängers ausreichende Sprechleistung ergibt, ohne die Batterien zu sehr zu beanspruchen (Anoden- und Schirmgitterstrom ca. 9 mA, Heizstrom 0,150 A).

Die Stromversorgung erfolgt aus einem 2-Volt-Spezial-Akkumulator und aus der 120-Volt-Anodenbatterie des deutschen Olympia-Koffers. Der Akku erfordert etwa alle 20 Stunden eine Nachladung, reicht also rund eine Woche bei täglich dreistündigem Hören; die Anodenbatterie kann solange benutzt werden, bis ihre Spannung auf ca. 85 Volt abgefallen ist und ermöglicht dabei einen rund 100-stündigen Betrieb, so daß die Betriebsstunden auf etwa 12 Pfennig zu stehen kommt, wenn man nur die Batteriekosten in Rechnung setzt. Die Röhrenabnutzung aber ist bei unserem Gerät so gering als möglich, da der Akkumulator die Heizfäden stets mit der richtigen Spannung versorgt.

Gegenüber der früheren Schaltung liegen beim neuen Modell folgende Unterschiede vor: Die Möglichkeit zur Benutzung eines

³⁾ „Vorkämpfer-Superhet“ für Wechselstrom: FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 140 W, und „Quick“ für Allstrom: FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 146.

Ein-Tingant

Modell II

Ein hochempfindlicher Koffer-Super mit eingebauter Rahmenantenne. Abmessungen 29,5×26,5×16,5 cm. Gewicht ca. 6,3 kg betriebsfertig. Baukosten mit Röhren, Batterien, Koffer und Lautsprecher nur etwa RM. 150.—.



Das Äußere des Koffers hat sich gegenüber der ursprünglichen Ausführung nicht geändert, wenn man davon abieht, daß der Ein-Aus-Schalter an die Stelle des Wellenumschalters rechts unten trat und links unten ein einpoliger Schalter für die Umschaltung von Mittel- auf Langwellen vorgezogen wurde.

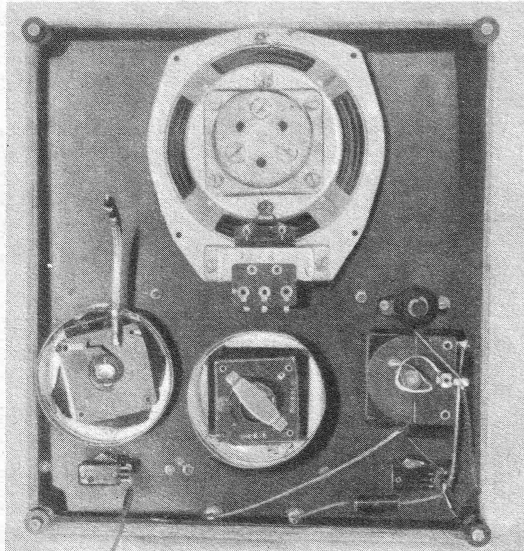
unabgestimmten Eingangs nach Art des Vorkämpfer-Superhets wurde vollständig ausgetauscht, da ihr, wie die Erfahrung gezeigt hat, infolge des ausgezeichneten Rahmenempfangs praktisch keine Bedeutung zukommt, die den Mehraufwand rechtfertigt. Dagegen wurde als lohnend gefunden, eine Anschaltungsmöglichkeit für eine äußere Antenne über einen kleinen Kopplungsblock von 10 pF zu schaffen und auch eine Erdungsbuchse vorzusehen. Dadurch kann in einzelnen Fällen, d. h. wenn gerade ein antennenähn-

getreten ist; der Erfolg dieser Maßnahme ist natürlich eine Verbesserung des Frequenzganges, d. h. eine natürlichere Wiedergabe. Allerdings ist dadurch aber auch die Gesamtverstärkung des Empfängers nicht mehr ganz so hoch wie bisher, doch ist dieser Rückgang zulässig und sogar erwünscht insofern, als nunmehr die Gefahr einer akustischen Selbsterregung verringert ist, so daß die Audionröhre KF 4 meist ohne weiteres ohne die, wie sich einige Leser beklagten, „schwer erhältliche“ Schwammgummihülle betrieben werden kann. Um noch mehr für die Verbesserung des Empfangs zu tun, wurde die Endstufe mit der bekannten 9-kHz-Sperre ausgerüstet, die auch das beim Empfang schwacher Sender infolge der ungeheuren Verstärkung unvermeidliche Rauschen erheblich schwächt, ohne die hohen Töne der Musik zu beschneiden. — Einige Vereinfachungen wurden schließlich noch in der Stromversorgungsschaltung durchgeführt, so daß man nun mit Bestimmtheit sagen kann: kein einziger Block oder Widerstand ist entbehrlich! So konnte die Schaltung vervollkommen und dennoch vereinfacht werden, was sicherlich sehr im Sinne des Bastlers liegt.

(Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

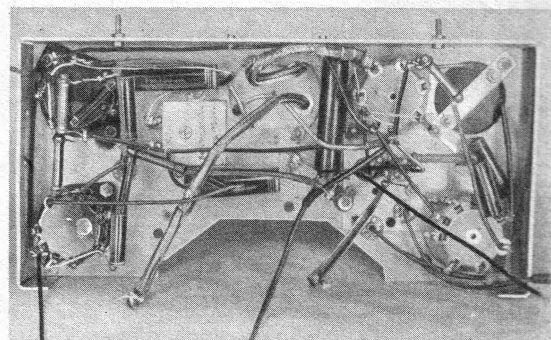
So weit montiert man zweckmäßig die Frontplatte vor, ehe man das Chassis anbringt. Die Rahmenantenne wird jedoch am besten erst gewickelt, wenn das ganze Gerät fix und fertig ist.

(Aufn.: Monn - 4)



liches Gebilde leicht zu erreichen ist, eine Verbesserung des Tagesfernempfangs erzielt werden, denn obwohl der Wander-Super auch am Tage einen guten Fernempfang mit dem eingebauten Rahmen liefert, so ist klar, daß das Gerät bei dieser Betriebsweise keine großen Reserven besitzen kann, und daß daher eine Herausforderung der Eingangsenergie nicht schaden kann.

Die nächste wesentliche Änderung finden wir im Anodenkreis des Audions, wo an die Stelle der Drossel ein einfacher Widerstand



Die Anordnung der Teile unterhalb des Chassis. Die wenig Leitungen erfordernde Verdrahtung dürfte kaum irgendeine Schwierigkeit bereiten.

Einzelteil-Liste

Fabrikat und Type der im Mustergerät verwendeten Einzelteile teilt die Schriftleitung auf Anfrage gegen Rückporto mit. Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen.

- 1 Ofzillatorpule für 150—1500 kHz, C = 150 cm
- 1 ZF-Kreis 1600 kHz
- 1 ZF-Filter, zweikreisig m. Rückkopplg., abgeschirmt
- 1 Ferrocart-Topfpule mit großem Abgleichbereich (Spule L^A)
- 1 9-kHz-Sperre
- 1 Trolitul-Drehko 150 cm
- 1 Trolitul-Drehko 500 cm
- 1 Rückkopplungsdrehko ca. 250 cm m. isoliert. Achse
- 1 Aufsteck-Skala
- 1 permanentdynamischer Lautsprecher
- 1 Koffer 295×265×165 mm, evtl. fertig zu beziehen
- 1 Sperrholzplatte 253×65×10 mm z. Halt. d. Batterien
- 9 Mikrobloks, induktionsfrei: 10, 50, 100, 100, 200, 10 000, 10 000 pF; 2 Stück je 0,1 µF
- 1 Kleinbecherblock 0,5 µF/750 V
- 1 Niedervolt-Elektrolytblock 20 µF/10 V
- 8 Einbauwiderstand 0,5 Watt: 20, 50, 80, 100, 300, 500 kΩ; 1, 2 MΩ
- 1 Stäbchenwiderstand mit Abgriff 35 + 385 Ω

- 2 Kippfalter (1polige Ausfalter)
- 1 Grundgestell 240×115×30 mm, evtl. fertig gebogen und gebohrt, Aluminium
- 1 Frontplatte 282×253×4 mm Pertinax braun mit Roll. für Rahmenantenne, evtl. fertig, gebohrt
- 2 achtpolige Röhrenaufnahmen, Preßmaterial
- 2 achtpolige Röhrenaufnahmen, keramisch

Kleinmaterial:

- 1 Gitterclip, 1 Röhrenabschirmhelm, 1 Röhrenabschirmhelm mit eingeb. Gitterkombination 100 pF + 2 MΩ, 4 Stückchen Filz f. federnden Röhrenfocel, 2 kleine Knöpfe braun, 1 Frontring mit Seide bespannt, für den Lautsprecher, 1 Aluminiumhaube für Ofzillatorpule 40 mm Durchm., 36 mm hoch

Schrauben, Stecker etc.

- 2 Gewindestspindeln 3×45 mm für Ofzillatorpule,

- 5 Zylinderkopfschrauben 3×15 mm mit Muttern, 12 Linienkopfschrauben 3×15 mm mit Muttern, 1 Linienkopfschraube 3×55 mm mit Mutter u. isolierter Beilagscheibe 10 mm Durchm., 2 Zylinderkopfschrauben 3×5 mm, 1 Transistobuchse, 4 m Schaltdraht 1 mm, 4 m Röhrenschlauch 1,5 mm, 35 cm Hochfrequenz-Panzerkabel verlustarm, 75 m HF-Litze 20×0,05, 2 m Litze für Batterieanschlüsse, 1 Anodenstecker, 1 Anodenfischerstecker 30 mA, 2 Kabelschuhe, 2 Buchsen 4 mm unisoliert

Röhren:

- KK 2, KF 3, KF 4, KL 1

Batterien:

- 1 Anodenbatterie Olympia (120 V)
- 1 Heizakku (2 V)

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 Pf. Unkostenbeitrag beilegen!
3. Anfragen numerieren und kurz und klar fassen!
4. Gegebenenfalls Prinzipskizzen beilegen!

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

Welche RC-Kombination ist die richtige? (1356)

Ich habe mir den Vorkämpfer-Superhet für Batteriebetrieb (FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 240) gebaut und bitte Sie um eine grundsätzliche Klarstellung. Im Bauplan finde ich zwischen der zweiten und dritten Röhre eine sog. RC-Kombination mit drei Anschlüssen. Bei meinem Händler habe ich jedoch eine RC-Kombination mit nur zwei Drahtanschlüssen erhalten. Ist diese verwendbar oder muß ich unbedingt die vorgegebene einbauen?

Antwort: Es gibt zwei verschiedene RC-Kombinationen im Handel, solche mit zwei und solche mit drei Anschlüssen. An der von Ihnen erwähnten Stelle der Schaltung brauchen Sie unbedingt eine RC-Kombination mit drei Anschlüssen, weil es sich um eine HF-Siebplatte handelt. RC-Kombinationen mit zwei Anschlüssen stellen meist sog. Gitter-Kombinationen dar, die fast ausschließlich in Audionschaltungen Verwendung finden.

AB 2 und 904 statt ABC 1 — im „Garant“ (1343)

Ich habe die Absicht, mir den „Garant“ (FUNKSCHAU-Bauplan Nr. 149) zu bauen, möchte jedoch an Stelle der ABC 1 eine AB 2 und eine 904 verwenden. Ist das möglich?

Antwort: Ja, denn die ABC 1 stellt lediglich eine Zusammenfassung eines Doppel-Zweipol- und eines Dreipolsystems dar, zweier Röhrentypen also, wie wir sie in einer AB 2 und einer 904 einzeln vor uns haben. Diese Übereinstimmung geht so weit, daß Sie mit Ausnahme der getrennten Heizung keinerlei Schaltungsänderungen zu berücksichtigen haben. Sie müssen aber natürlich beachten, daß für die beiden Röhren etwas mehr Platz erforderlich ist als für die eine ABC 1.

Welche Spulendaten für den „Modernen Kurzwellen-Netzempfänger“? (1357)

Wollen Sie mir bitte mitteilen, welche Daten die Kurzwellenspulen Ihres Kurzwellenempfängers nach Bauplan Nr. 139 haben, da mir das entsprechende FUNKSCHAU-Heft fehlt.

Antwort: Gerne: Die Spulen zum „Modernen Kurzwellen-Netzempfänger“ laut Heft 29, FUNKSCHAU 1934 haben folgende Daten:

Wellenbereich:	L ₁ (Wdg.)	L ₂ (Wdg.)	L ₃ (Wdg.)
80—170	5	31	10
40—82	3	13	8
20—50	2	6	4

(L₁ = Antennenspule, L₂ = Gitterspule, L₃ = Rückkopplungsspule). Die Wicklungen L₁, L₂ und L₃ werden je auf einen Spulenkörper von 40 mm Durchmesser und 100 mm Länge in einem gegenseitigen Abstand von ca. 5 mm gebracht. Im übrigen bemerken wir, daß Sie das fragliche Heft wie überhaupt fast jedes FUNKSCHAU-Heft nachbezahlen können. Der Preis pro Heft beträgt 15 Pf., das Porto 4 Pf.

3 Fragen zu einem Kraft-verstärker (1338)

Ich besitze den Tonabnehmer TO 1000 ¹⁾ und möchte mir einen Qualitäts-Verstärker für Gleichstrom nach Art der „Goldenen Kehle“ bauen. In die Vorstufe sollen Röhren der C-Serie, in die Gegentaktendstufe zwei CL 4 genommen werden.

1. Läßt sich die Gesamtverstärkung irgendwie regeln?
2. Besteht nicht die Gefahr einer schrillen Wiedergabe? Der TO 1000 hat meines Wissens zwar eine fast geradlinige Frequenzkurve, doch fürchte ich, daß die hohen Töne doch zu stark kommen werden.
3. Tritt durch den Kontrastheber eine Scheinbare Verringerung des Nadelgeräusches ein?

Antwort: 1. Ja, man trifft die Anordnung meist so, daß einer der Gitterableitwiderstände des NF-Teils als Lautstärkeregler (d. h. in Spannungsteilerhaltung) ausgebildet wird. Es besteht aber auch die Möglichkeit, einen der Außenwiderstände als Spannungsteiler zu fassen und daran die Verstärkung zu regeln. Im übrigen enthält die „Goldene Kehle“ einen Lautstärkeregler.

2. Weder die Frequenzkurve des TO 1000 noch die der „Goldenen Kehle“ zeigen an irgendeiner Stelle unerwünschte Resonanzspitzen. Davon abgesehen steht Ihnen aber immer die Möglichkeit offen, die Klangwiedergabe Ihrem persönlichen Geschmack anzupassen, indem Sie eine sog. Tonblende benutzen. In der „Goldenen Kehle“ ist auch eine derartige Einrichtung bereits enthalten.

3. Nein, das trifft nicht zu. Der Kontrastheber arbeitet praktisch frequenzunabhängig, seine Wirksamkeit hängt allein von der Spannung der Tonfrequenz ab. Dies ist so zu verstehen, daß die Tonfrequenzspannung durch den Kontrastheber um so mehr verstärkt wird, je größer sie von vorneherein ist.

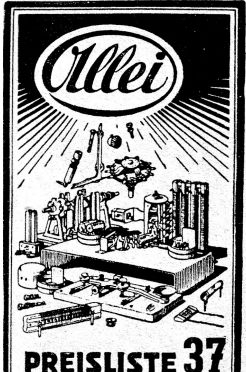
¹⁾ Vergl. den Bericht über diesen Tonabnehmer in Heft 51, FUNKSCHAU 1936.

Wie zieht man die neuen stiftlosen Röhren ohne Beschädigung aus ihren Fassungen?

Immer wieder stellt man fest, daß sich die stiftlosen Röhren erstmalig nur sehr schwer in die Fassungen einstecken und noch schwerer wieder aus den Fassungen ziehen lassen. Hierbei lockert sich manchmal der Glaskolben der Röhren, manchmal wird die Röhre sogar beschädigt.

In elektrischer Hinsicht ist es natürlich von Vorteil, daß die stiftlosen Röhren so fassungslos in den Fassungen sitzen. Wackelkontakte werden hierdurch sicher vermieden. Das erste Einstecken kann erleichtert werden, wenn man die Federn der Fassungen vorher mit einem schmalen Schraubenzieher etwas andrückt. Um die Röhren ohne Beschädigung aus den Fassungen entfernen zu können, ist es ratsam, in die Mitte der Fassungen ein kreisrundes Loch von etwa 8 mm Durchmesser zu bohren. Mit einem Bleistift läßt sich die Röhre dann von unten ohne Schwierigkeiten aus der Fassung drücken. Das Loch läßt sich natürlich nur in solchen Fassungen bohren, die aus Hartpapier oder Trolitul bestehen. Verschiedene Fassungen allerdings werden schon mit einer solchen Öffnung hergestellt, ein Grund, der auch die anderen Herstellerfirmen veranlassen sollte, ein Gleiches zu tun.

-ner.



Allei

PREISLISTE 37

geg. 10 Pf. Portovergütung kostenlos!
Neue Bastelbücher 6 u. 7 je 25 Pf. + 5 Pf. f. Porto

A. Lindner Werkstätten für
Feinmechanik
MACHERN-Bez. Leipzig

Selbst Ihr ältestes Rundfunkgerät hilft Ihnen beim Kauf eines neuen durch **15 Prozent Ermäßigung**. Für Berlin: E3-Finanzierung sämtlicher Netzgeräte. Sonderlisten gratis.

Bastelteile? Sonderliste 16 gratis! Händler Liste W 4 gratis! Illustriert. Großkatalog 50 Pf. Briefm.

RADIO-HUPPERT
Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35/39

JAHRE-Kondensatoren

für alle Funkschau-Schaltungen

Richard Jahre
Berlin SO 16
Katalog kostenlos!

Wir laden alle Bastler ein

sich unsere Neukonstruktion: den

6-Kreis-4-Röhren-Standardsuper
(Allstrom- und Wechselstrommodell) einmal anzuhören. Alle Erwartungen werden übertroffen werden!

Radio-Bolzinger

das beliebte Fachgeschäft der Bastler

München · Bayerstraße 15
Ecke Zweigstr. · Tel. 592 69/592 59 · 6 Schaufenster

50 SENDER ohne Antenne und Netz!

Das schafft nur der **Wander-Super**, der **Koffersuper** des Bastlers, jetzt noch einfacher und damit noch leichter zu bauen als bisher, bei verringertem Gewicht und gesenkten Baukosten!

Bauplan Nr. 145 erscheint in kurzem in neuer Bearbeitung. Preis RM. 1.08 einschließlich Porto bei Voreinsendung. Bestellungen werden schon jetzt entgegengenommen.

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. Postcheck-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 1. Vj. 1937: 16.000 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingedachte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de