

FUNKSCHAU

ZEITSCHRIFT FÜR RUNDFUNKTECHNIKER · FUNKSCHAU DES MONATS · MAGAZIN FÜR DEN BASTLER

13. JAHRGANG 10
OKTOBER 1940, NR. 10

EINZELPREIS

30

P F E N N I G



Aus dem Inhalt:

**Rechts- und Wirtschaftstragen
der Gemeinschaftsantenne**

Eine Super-Muliktruhe
nach FUNKSCHAU-Bauplänen

Neue Funkschau- Bauanleitungen:

SG/10 - KV 2, eine vollständige
Tonfolien-Aufnahmeeinrichtung
in Kofferform / 7,5 Watt-Gegentakt-
Endstufe für Alltrom

Was ist Magnetismus? Die Bemessung
des Dauermagneten

Mikrophone auf dem deutschen Markt

Geräte für die industrielle
Schallplatten-Aufnahme

So schaltet die Industrie: Saugkreis
und Spiegelfrequenzperre

Schliche und Kniffe / Das Meßgerät

FUNKSCHAU-Plattenkritik

*Beachten Sie die FUNKSCHAU-
Röhrenermittlung und die Rubrik
„Wer hat? Wer braucht?“ (auf den
Umschlagseiten)*

Mit dem Mikrophon an der Front. Die Schilderungen der Kampfhandlungen werden durch das Mikrophon des Rundfunkberichters auf den Rundfunkwagen übertragen. Dort werden die Schallfolien geschnitten. (PK. Harren - Presse-Hoffmann)



FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

Die 2. Lieferung
erscheint in Kürze!



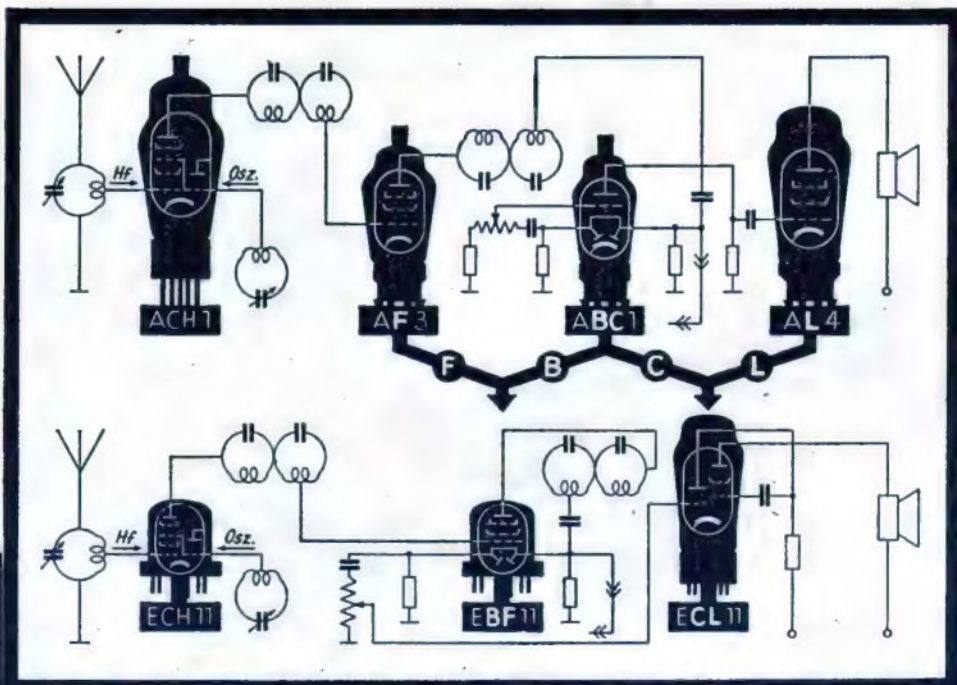
Aktuell und gründlich, zeitschnell und zuverlässig, die wertvollen Eigenschaften von Zeitschrift und Buch in sich vereinigend: das ist die **KFT**. Eine umfassende Darstellung des funktechnischen Wissens – Theorie und Praxis –, unter besonderer Berücksichtigung der zeitwichtigen Gebiete, für Funkhändler und Rundfunkmechaniker, Amateure und Bastler, Studierende und Schüler von Abend- und Fernkursen, das alles bietet die

KARTEI FÜR FUNKTECHNIK

unter Mitwirkung namhafter Fachleute herausgegeben

Die **KFT** erscheint in Form von Karteikarten mit sinnfälliger Gliederungsbezeichnung. Die 1. Lieferung umfaßt 96 Karten, ein ausführliches Inhalts- u. Stichwortverzeichnis und einen stabilen Karteikasten für etwa 300 Karten zum Preise von RM. **9.50** zuzüglich 40 Pfennig Porto. Weitere Lieferungen erscheinen drei- bis viermal jährlich im Umfang von je 32 Karten zum Preise von etwa RM. **3.-**. Die 1. Lieferung liegt versandbereit vor. Prospekt mit Musterkarte sowie ein ausführliches Inhaltsverzeichnis stellen wir gern zur Verfügung.

FUNKSCHAU-VERLAG, MÜNCHEN 2, LUISENSTRASSE 17
Postscheckkonto: München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung)



Technische Auskünfte über Verwendung der Harmonischen Röhren durch Telefunken Gesellschaft m. b. H., Kundendienstabteilung, Berlin SW 11, Hallesches Ufer 30, Ruf 19 50 91

Schaltungsvereinfachung

und damit Verbilligung des Aufbaus ermöglichen die neuen Verbundröhren der Harmonischen Serie ECL 11 oder UCL 11

So kann z. B. der VollsUPER jetzt in Verbindung mit den Verbundröhren EBF 11 bzw. UBF 11 mit nur 3 Verstärker röhren aufgebaut werden, da die gesamte NF-Verstärkung im gemeinsamen Kolben der Triode-Endtetrode ECL 11 bzw. UCL 11 untergebracht ist.

TELEFUNKEN

Rechts- und Wirtschaftsfragen der Gemeinschaftsantenne

Wenn wir uns hier einmal mit Rechts- und Wirtschaftsfragen der Gemeinschaftsantenne befassen, so werden technische Voraussetzungen nur insoweit berücksichtigt, als sie auf die Regelung dieser Fragen Einfluß haben. Die technische Entwicklung der Gemeinschaftsantenne hat große und kleine Anlagen mit und ohne Verstärker entstehen lassen und dabei im Wohnhaus und in Heimstätten jeglicher Art revolutionierend gewirkt¹⁾.

Ehe der Funktechniker aber daran gehen kann, eine solche, unbestritten den Empfang qualitativ verbessernde Anlage zu errichten, sind verschiedene Fragen zu berücksichtigen, die Errichtung und Betrieb dieser Anlagen betreffen. Dabei liegt der Sachverhalt unterschiedlich, je nachdem ob es sich um Alt- oder Neubauten handelt.

I. Neubauten und Gemeinschaftsantennen.

Bei Neubauten sind die Richtlinien der Reichsrundfunkkommission für Gemeinschaftsantennen anzuwenden. Diese sind ergangen in Ergänzung der Richtlinien für Einzelantennen („Archiv für Funkrecht“, 1935 S. 158) und im Einvernehmen mit dem Reichsminister für Volksaufklärung und Propaganda, dem Reichsarbeitsminister, dem Reichskommissar für die Preisbildung, sowie dem Reichsbund der Haus- und Grundbesitzer e. V., dem Hauptverband deutscher Wohnungsunternehmen (Baugenossenschaften und Gesellschaften) e. V., dem Reichsverband deutscher Heimstätten und dem Bund deutscher Mietervereine.

Nach Auflösung der Reichsrundfunkkommission durch Reichsgesetz vom 28. Oktober 1939 (Reichsgesetzblatt I. S. 2118) befinden sich die bisher von der Kommission gegebenen Richtlinien weiterhin in Geltung. Änderungen können nur durch eine mit Hoheitsbefugnissen ausgestattete Reichsbehörde, in diesem Fall durch das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda, erfolgen. Die an dem Zustandekommen dieser Richtlinien für Gemeinschaftsantennen (Richtlinien selbst veröffentlicht in der Zeitschrift „Rundfunk-Archiv“ 1938, S. 399 und in der erwähnten Schrift über die Gemeinschaftsantenne) beteiligten Reichsbehörden und anderen Organisationen lassen die praktische Bedeutung einer Regelung erkennen, welche von Anfang an dafür gedacht war, die Entwicklung rechtlich, wirtschaftlich und technisch in bestimmte Bahnen zu lenken. Gegenwärtig erfolgt die Handhabung der Richtlinien und ihre Auslegung in Zweifelsfällen durch die Deutsche Rundfunk-Arbeitsgemeinschaft, Berlin.

Technisch war dabei die Eigenschaft zu verlangen, daß jeder einzelne angeschlossene Teilnehmer wie bei einer Einzelantenne zum gleichen Zeitpunkt sich beliebiger Sender wählen konnte. Ferner war ein möglichst störungsfreier Empfang zu erzielen, wobei u. a. eingehende Feldstärkemessungen der einfallenden Sender vor Errichtung der Anlage notwendig wurden, damit gegebenenfalls Sondermaßnahmen infolge zu großer Feldstärke des Ortsfinders am Aufstellungsort getroffen werden konnten. Schließlich mußte auch der Wartung und Überwachung solcher Anlagen durch fachlich geeignete Kräfte und entsprechende Sicherungsvorrichtungen ein Hauptaugenmerk zugewandt werden. Hierbei wurde — wie bei der Einzelantenne — die Errichtung von Gemeinschaftsantennenanlagen gemäß den Leitfäden des Verbandes deutscher Elektrotechniker e. V. gefordert. In den Richtlinien heißt es dann weiter: „Die Gemeinschaftsantennen sollen von bewährten Firmen geliefert und in störungsfreier Bauart (abgeschirmt) erstellt werden. Sie sollen wenigstens den Empfang der Bezirksfinder und des Deutschlandfinders gewährleisten.“

Damit wurde dem Schwarzbau und anderen, unzulänglichen Verfahren ein Riegel vorgeschoben. Es hätte sonst die Gefahr bestanden, durch eine schlecht ausgeführte Anlage für mehrere hundert Teilnehmer die ganze Idee und damit die Verbesserung des Empfangsanzchlusses als solche in Frage zu stellen. Selbstverständlich mußten auch hier „Kinderkrankheiten“ technischer Art überwunden werden. Sie dürften aber — nach einer mehrjährigen Anwendung der Richtlinien — heute nicht mehr zu finden sein.

Eine Gemeinschaftsantenne ist — wie schon der Name sagt — eine Antenne für eine Gemeinschaft. Diese kann wenige Einzelpersonen, aber auch Hunderte oder Tausende von Volksgenossen

in Siedlungen oder Einzelwohnstätten erfassen. Der Anschluß für diese Hörgemeinschaft unterliegt in feiner rechtlichen und wirtschaftlichen Gestaltung den Grundfäden des Gemeinnutzes. Der Gemeinschaftsgedanke kommt bei der Gemeinschaftsantennenanlage überall zum Durchbruch. Er gilt vor allem für die Preisgestaltung und die Rentabilität der Anlage.

1. Bei den Erörterungen der Richtlinien erklärte sich das Reichsarbeitsministerium mit einem Grundfaden einverstanden, der die Anlage von Gemeinschaftsantennen im Kostenpunkt entscheidend beeinflusste. Es handelte sich darum, bereits bei der Bauplanung die Anlage von Antennenanschlüssen zu berücksichtigen. So kommen die Kosten für Errichtung und Betrieb bereits in die Gesamtrechnung der Siedlung oder des Hauses. Auf diese Art der Planung solcher Anlagen hinzuweisen, ist Aufgabe aller beratenden und prüfenden Stellen des privaten Baugewerbes und der verantwortlichen Baumeister der öffentlichen Hand. Wenn die Installationskosten in den Posten Baukosten aufgenommen werden, so wird später die Höhe der Miete im Neubau bereits mit dieser Leistung, d. h. den Antennenanschluß eingeschlossen, errechnet. Der Mieter zahlt dann nicht eine Umlage, sondern er erhält grundsätzlich für seinen Mietzins auch die fertige Einrichtung zur Teilnahme am Rundfunk. Darüber hinaus hat es sich als zweckmäßig erwiesen, bei der Aufnahme der Anlagekosten in die Baukosten auch die spätere Überwachung der Anlage einzukalkulieren. Genau so wie die größeren Reparaturen vom Vermieter getragen zu werden pflegen, sollen auch etwaige Erneuerungskosten, die in zehn oder fünfzehn Jahren auftreten können, vom Vermieter sofort eingerechnet werden.

Feste Preise und damit eine gewisse Marktordnung für Gemeinschaftsantennen haben sich vorläufig nicht als notwendig herausgestellt. Der Reichskommissar für die Preisbildung hat auch davon abgesehen, etwa Preise für das einzelne Stück festzusetzen. Vielmehr soll die Konkurrenzfähigkeit der einzelnen Firmen nicht behindert werden, und es mußte zunächst eine Anlaufzeit für alle Beteiligten gegeben werden, um wirtschaftliche und technische Auswirkungen größeren Umfanges abzuwarten. Dabei wird die gesamte Preisbildung für die einzubauenden Materialien und aller Zubehörteile durch staatliche Stellen beaufsichtigt.

Um jedoch für die Allgemeinheit eine Preisgrenze zu finden, sind auch in den Richtlinien gewisse Grundfäden festgelegt, die die Rücksichtnahme auf die Verbreitung dieser Anlagen und ihre Förderung erkennen lassen. Leitfaden ist hierbei die Berücksichtigung der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit der Kreise, für die die Wohnungen bestimmt sind. So sind die Gemeinschaftsantennen grundsätzlich vom Vermieter bei Neubauten anzulegen und auch ordnungsmäßig zu unterhalten. Die Selbstkosten der erstmaligen Anlage und der laufenden Unterhaltung können vom Vermieter auf die Mieter durch Berechnung von angemessenem Zins und Tilgung umgelegt werden, wobei eine normale Unterbrechung der Betriebsfähigkeit der Anlage — es ist dies wie bei jeder weiteren elektrischen Anlage so — von der Verpflichtung zur Zahlung der Umlage nicht befreit.

Nach der bisherigen Handhabung wird für den Anschluß an eine Gemeinschaftsantenne durch den Mieter ein Preis von RM. -50 im Monat als angemessen erachtet. In diesen RM. -50, die der Mieter monatlich zusätzlich zum Mietzins zu tragen hat, ist sowohl der Anteil an den Anschaffungskosten für die Gemeinschaftsantenne, als auch der Anteil für die Wartung der gesamten Anlage eingeschlossen. Wenn nicht bereits im Mietpreis selbst — wie dies oben dargelegt wurde — die Kosten für die Gesamtanlage berücksichtigt sind, können diese RM. -50 durch Umlage vom Vermieter zusätzlich zum Mietpreis mit Genehmigung der zuständigen Preisbildungstellen erhoben werden. Diese RM. -50 monatlich stellen nicht einen Verdienst des Vermieters dar, sondern werden zur Kostentilgung sowie zur Erhaltung und Sicherung der Anlage verwendet. Der Preis des Anschlusses in Herstellung und Unterhaltung liegt — normale Verhältnisse vorausgesetzt — etwa bei RM. 20.-. Es kann dabei vorkommen, daß monatlang außer den Stromkosten überhaupt keine Ausgaben notwendig sind, dann aber — vielleicht nach einem Jahr, wenn die Anlage sich ununterbrochen Tag und Nacht in Betrieb befindet, was häufig der Fall ist — ein Röhrensatz erneuert werden muß.

Die Preisgrenze wird dort nach unten neigen, wo die besonderen örtlichen Verhältnisse außerordentlich günstige Vorbedingungen

¹⁾ Vgl. den technischen Teil in der Schrift: „Die Gemeinschaftsantenne — ihre rechtlichen, wirtschaftlichen und technischen Grundlagen“, bearbeitet von den Dipl.-Ing. Hans Bette und Helmut Haertel. Erschienen in R. von Deckers Verlag, G. Schenk, Berlin W 15.

schaffen. Dabei kommt es vor, daß verschiedene Bauunternehmen bereits mit einem monatlichen Satz von RM. -20 auskommen. Es ist allerdings völlig ausgeschlossen, daß dieser Satz mit der Begründung erhöht werden kann, RM. -50 seien ja als angemessen erklärt worden. Wer mit RM. -20 kalkuliert, muß auch mit diesem Betrag auskommen.

Andererseits konnten Sätze, welche über RM. -50 monatlich lagen, in verschiedenen Fällen durch eine andere Lösung auf den Durchschnittssatz von RM. -50 herabgesetzt werden. Es hat erst kürzlich eine Gemeinnützige Gesellschaft für Angestellten-Heimstätten auf Grund von Verhandlungen mit der Preisbildungsstelle beim Thüringischen Wirtschaftsminister hier einen weiteren Fortschritt erzielt. Es ist dieser Gesellschaft gestattet worden, ohne Rücksicht darauf, ob der betreffende Wohnungsinhaber Gebrauch von der Einrichtung einer Gemeinschaftsantennenanlage macht oder nicht, eine Mietpreiserhöhung von RM. -50 monatlich vorzunehmen, weil durch die Anlage von Gemeinschaftsantennen eine Wertverbesserung der Wohnungen Platz greift. Diesen Durchschnittsbetrag, der nunmehr als Miete auf die einzelne Wohnung entfällt, konnte die Heimstättengesellschaft dadurch erreichen, daß sie gleichzeitig auf alle Schultern und nicht mehr auf einen anzunehmenden Teil von Verbrauchern die Kosten umlegen konnte. Eine solche Lösung, welche auch weitgehend praktischen Bedürfnissen des Betriebes von Gemeinschaftsantennenanlagen entspricht, erscheint durchaus geeignet, die Verbreitung dieser Anlagen erheblich zu fördern.

In Zweifelsfällen muß die Preisgrenze am besten mit den zuständigen Preisbildungsstellen rechtzeitig festgelegt werden, damit nachträgliche behördliche Beanstandungen vermieden werden.

In diesem Zusammenhang ist auch auf eine Entscheidung des Reichs-Bürgerschaftsausschusses hinzuweisen, die folgendes befragt: Wenn ein Bauunternehmen die Anerkennung als Arbeiterwohnstätte erreichen will, um die damit verbundene Grundsteuerbeihilfe des Reiches zu erhalten, so darf der Grenzbetrag für die Miete praktisch hinsichtlich des Gemeinschaftsantennenanschlusses überschritten werden. Der Reichsbürgerschaftsausschuß hat dabei entschieden, daß Antennenbenutzungs-Zuschläge nicht als Bestandteil der Miete anzusehen sind, da sie mit der Benutzung der Baulichkeiten nicht in direktem Zusammenhang stehen, sondern ein Entgelt für eine Sonderleistung darstellen.

Aus allen diesen Regelungen wird ersichtlich, in welcher Form die staatlichen Stellen bemüht sind, die Kosten für die Benutzung von Gemeinschaftsantennenanlagen so sozial wie möglich zu gestalten. Diese Tendenz ist auch in der Berechnung des Strompreises erkennbar. So sind verschiedene Elektrizitätswerke im Reich bereits dazu übergegangen, bei größeren Anlagen, also z. B. bei hundert bis tausend Anschlüssen, Strom zu günstigen Bedingungen, z. B. zum Kochstrompreis zu liefern. Wenn diese Vergünstigung erfolgen soll, so ist es empfehlenswert, mit dem zuständigen Elektrizitätswerk entsprechende Verhandlungen vor der Errichtung der Anlage zu führen. Dann wird sicherlich ein Entgegenkommen zu finden sein, denn der Stromabsatz wird ja durch eine solche ununterbrochen in Betrieb befindliche elektrische Anlage erheblich gefördert. Von dieser Regelung im Einzelfall abgesehen, liegt dem Herrn Reichskommissar für die Preisbildung bereits eine Anregung vor, allgemein die Strombelieferung von Gemeinschaftsantennenanlagen zu günstigen Bedingungen zu ermöglichen. Bei der heutigen Lage der Elektrizitätswirtschaft ist es allerdings schwierig, eine solche allgemeine Anweisung zu erlassen, so daß es sich vorläufig empfiehlt, örtliche Verhandlungen mit dem zuständigen Elektrizitätswerk zu führen, falls dieses nicht schon selbst die Infallation solcher Anlagen anregt oder unterstützt.

2. Die Hörgemeinschaft verpflichtet. Sie kann nicht ohne weiteres aufgegeben werden und damit für den Vermieter, der grundsätzlich die Gesamtkosten trägt, ein Ausfall entstehen, welcher den Betrieb der Gemeinschaftsanlage in Frage zu stellen in der Lage ist. Es handelt sich da z. B. um den Fall, wo eine Gemeinschaftsantennenanlage bereits besteht, dieser oder jener Mieter jedoch aus irgendwelchen Motiven heraus den Anspruch auf die Errichtung einer Einzelantenne erhebt. Schließen sich diesem Verfahren mehrere Mieter an, so ist es ganz klar, daß damit die ganze Rentabilität der Anlage ins Wanken gerät. Hier sehen nun die Richtlinien besonders erschwerende Voraussetzungen vor, falls von einem Mieter der Anspruch auf Errichtung und Betrieb einer eigenen Anlage erhoben wird. Dieser Anspruch kann nur bei Vorhandensein eines wichtigen Grundes geltend gemacht werden. Will sich der Mieter zusätzlich eine Einzelantenne anlegen, so muß er

- das vorherige Einverständnis des Vermieters einholen und
- die Verpflichtung übernehmen, daß die Gemeinschaftsantennenanlage nicht durch die eigene Anlage gestört oder behindert wird.

Die Errichtung von Einzelantennen darf also nicht dazu führen, die Gesamtheit der Teilnehmer zu gefährden. Man wird also nur in besonderen Ausnahmefällen beim Vorhandensein eines Anschlusses an die Gemeinschaftsantennenanlage noch die Errichtung einer Einzelantenne genehmigen. Dies gilt z. B. für berufliche Arbeiten von Technikern, die Messungen auszuführen oder Beobachtungen vorzunehmen haben.

Diese Regelung ist infolgedessen bemerkenswert, als hier eine Wandlung im Recht des Mieters auf die Anlage eines Außenluftleiters eintritt. In solchen Häusern, die über einen Gemeinschaftsantennenanschluß verfügen, muß das Einzelrecht zugunsten der Gemeinschaft zurücktreten, d. h. der auf Grund des Mietvertrages zu Recht erhobene Anspruch auf die Außenantenne ist erfüllt, wenn der Anschluß an die Gemeinschaftsantenne gegeben ist. Man muß also infoweit eine gegenseitige Rücksichtnahme bei der Teilnahme am Rundfunk verlangen, die ja nicht unbillig ist, weil sie dem einzelnen den zur Zeit besten Anschluß über eine Gemeinschaftsanlage gewährleistet.

II. Gemeinschaftsantennen in Altbauten.

Wird so in der Hausgemeinschaft ein im besten Sinne nationalsozialistisches Gemeinschaftsempfangsrecht in Neubauten verwirklicht, so sind Schwierigkeiten größerer Art bei Altbauten zu überwinden. Hier kann nur durch vernünftiges Handeln aller Beteiligten eine Einigung erzielt werden, wobei auch hier wieder die Kostenfrage eine entscheidende Rolle spielt. Bei Altbauten kann es unter Umständen zweckmäßig sein, vom Grundfatz der Kostentragung durch den Vermieter abzugehen und die Mietergemeinschaft als solche zu beteiligen, weil ja durch die verschiedene Anlage und Verlegung der Leitungen usw. — ähnlich wie bei der Lichtleitung — Rechtsfragen hinsichtlich des Eigentums auftreten könnten. Auch bei Altbauten gelten die Grundfätze, die von der Einzelantenne weg zu der Gemeinschaftsantennenanlage führen, und die in folgenden Punkten zusammenzufassen sind:

1. Es erfolgt eine Rohstoffersparnis durch eine durchdachte Anordnung von Zuleitungen in die Einzelwohnungen statt eines willkürlichen Durcheinanders von Einzelanlagen.
2. Es tritt eine Verbilligung der Unterhaltungskosten ein, weil eine Verteilung auf alle Teilnehmer erfolgt.
3. Der Empfang wird überall störungsarm infolge Abschirmung der Gesamtanlage.
4. Das unschöne Drahtgewirr wird beseitigt, ebenso wie die damit verbundene Behinderung auf den Dächern und der Umgebung.
5. Die Mehrheit von Antennenanlagen am Haus oder auf dem Haus, die oft genug zu Streitigkeiten zwischen dem Vermieter und dem Mieter untereinander führte, wird beseitigt.
6. Es wird die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Kreise berücksichtigt, für die die Anlagen bestimmt sind.

Die Gemeinschaftsantennenanlagen haben sich bereits in zahlreichen Siedlungen bewährt. Sie sichern in jedem Fall eine wandfreie Rundfunkteilnahme, die in jeder Beziehung als vorbildlich anzusehen ist.

Dr. Pridat-Guzatis.

Entstörungspflicht für elektrische Maschinen und Geräte

Bekanntlich bemühen sich der VDE und die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) seit Jahren um die Schaffung von Meßgeräten und Meßverfahren für Rundfunkstörungen. Die Messung der Störleistungen mit einem international anerkannten Gerät bzw. nach einem solchen Verfahren sollte dann die Grundlage für eine durch VDE-Vorschrift angeordnete Entstörung bilden. Über die Bauart des Meßgerätes und über das Meßverfahren hat man sich inzwischen geeinigt, während sich der Zeitpunkt der Einführung noch nicht absehen läßt. Der VDE-Ausschuß für Rundfunkstörungen hat sich deshalb entschlossen, für alle die Gerätearten die Entstörung vorzuschreiben, bei denen sie ohne die Anwendung eines Meßverfahrens allein durch die Festlegung der aufzuwendenden Entstörungsmittel erreicht werden kann.

Für elektrische Maschinen und Geräte mit Nennleistungen bis zu 500 Watt gelten die Vorschriften VDE 0875, deren Entwurf in der ETZ Nr. 33 vom 15. 8. 1940 veröffentlicht wurde. In ihr werden die Geräte in drei Gruppen unterteilt: I. Haushaltgeräte (z. B. Heißluftduschen, Lüfter, Staubsauger, Plattenpieler, Kühlfranke usw.); II. Gewerbliche Maschinen und Büromaschinen; III. Kleinmotoren und Umformer; IV. Elektrowerkzeuge und V. Sonstige Geräte (Umformeinrichtungen und häufig betätigte Kontakte sowie Trockenrasierapparate). Nicht bzw. nicht nach der Vorschrift VDE 0875 entstörte Geräte der Gruppe I dürfen ab 1. 10. 1941 nicht mehr verwendet werden, solche der Gruppe II und III nicht mehr nach dem 1. April 1942, und solche der Gruppe IV und V nicht mehr nach einem später bekannt zu gebenden Zeitpunkt.

Die Vorschriften gelten für alle elektrischen Maschinen mit einer Nennleistung bis 500 Watt, die hochfrequente Störungen des Funkempfangs hervorrufen können, und auch für häufig betätigte Schalter an Geräten, die in die Maschinen eingebaut sind. Sie haben den Zweck, den Funkempfang vor hochfrequenten Störungen zu schützen. In einer Tafel sind für alle unter die Vorschrift fallenden Geräte Mindestwerte der Beschaltung mit Entstörungskondensatoren angegeben, und zwar sowohl für die symmetrische, als auch für die unsymmetrische Komponente. Einige Beispiele (in μF) seien nachstehend mitgeteilt:

	symmetrisch	unsymmetrisch
Heißluftduschen, Lüfter, Kaffeemühlen, Handhaarscheren, Handmassagegeräte	0,02	0,0025
Nähmaschinenmotoren	0,04	0,0025
Bohner, Haartrockengeräte, Händetrockner, Küchennmotoren, Plattenpieler, Staubsauger	0,07	0,005

Da in den meisten Gegenden die überwiegende Zahl der Störungen von solchen kleinen Haushalt- und gewerblichen Geräten herrührt, ist es sehr zu begrüßen, daß man sich dieser Geräte bevorzugt angenommen hat. Andere werden hoffentlich recht bald folgen; vor allem die störenden Heizkissen, die gerade in den Abendstunden zu den unerträglichsten Störern gehören, verdienen es, daß man ihnen den Garauß macht.

Für den Funktechniker und den Elektropraktiker ist es jetzt höchste Zeit, daß er sich eingehend über die wirksame und ausreichende Entstörung der elektrischen Maschinen und Geräte unterrichtet. Eine gute Möglichkeit hierzu bietet das kürzlich von uns besprochene Buch „Rundfunk ohne Störungen“ von Engel und Winter (siehe FUNKSCHAU Nr. 6/1940, Seite 96). In genau einem Jahr muß die Entstörung sämtlicher heute in den Händen des Publikums befindlichen Geräte durchgeführt sein. Im nächsten Heft werden wir uns deshalb ausführlich mit allen Folgerungen befassen, die sich aus der neuen Vorschrift für den Funkpraktiker ergeben.

Ein Hilfsgerät für die Störbekämpfung

Der erste Angriff gegen Rundfunkstörungen besteht immer darin, den Störherd festzustellen. Meist ist aber gerade dann, wenn der Kampf beginnen soll, von Störungen keine Spur vorhanden. Hier wurde nun kürzlich über einen „Störfender“ berichtet, mit dem man an jeder beliebigen Stelle und zu jeder gewünschten Zeit zu Versuchszwecken hochfrequente Störungen erzeugen kann¹⁾. Für seinen Aufbau ist weiter nichts nötig, als eine normale elektrische Klingel, von der die Glocke entfernt ist, ferner eine Taschenlampenbatterie, ein Blockkondensator von etwa 5000 pF, ein einpoliger Schalter, eine Buchse und zur Aufnahme des Ganzen ein Kästchen. Die Batterie ist über einen Schalter mit ihren beiden Polen an die beiden Klingelanschlüsse gelegt. Der Unterbrecherkontakt ist so eingestellt, daß die Funkenbildung möglichst groß wird. Der Unterbrecher ist über den 5000-pF-Kondensator mit der Buchse im Gehäuse verbunden. In diese Buchse wird eine Kopplungsleitung gesteckt, mit der die metallische Umgebung der Empfangsanlage zu Versuchszwecken mit den durch die Unterbrecherfunken verursachten Störungen verfeucht werden kann.

Mit einem solchen Hilfs-Störfender lassen sich folgende Versuche durchführen:

Eine Empfangsanlage netzzeitig auf Störanfälligkeit prüfen.

Selbstverständlich darf hier nicht etwa eine Lichtnetzantenne oder irgendeine Rohrleitung — wie Gasleitung, Zentralheizung oder Dachrinne — als „Antenne“ verwendet werden. Nehmen wir an, daß der Teilnehmer eine gut isolierte Zimmerantenne und als Erdanschluß die Wasserleitung benutzt und seinen Empfänger eingehaltet hat. Der Störfender wird nun in einem Nebenraum in Betrieb genommen, nachdem das Ende der Kopplungsleitung mehrmals um die Lichtleitung herumgewickelt worden ist. Dadurch wird das den Betriebsstrom liefernde Lichtnetz mit Störenergie induziert, die unmittelbar den Rundfunkempfänger stören muß, wenn er nicht oder nicht genügend hochfrequenzmäßig gegen das Netz abgeriegelt ist. Moderne Industrie-Empfänger enthalten stets einen eingebauten Netzstörerschutz oder eine besondere Störwicklung im Netztransformator. Der Bastler symmetriert meist den Netzeingang, indem er mit zwei hintereinandergeschalteten Kondensatoren von je 5000 pF (Prüfspannung 1500 Volt \sim) die Primärwicklung des Netztransformators überbrückt und die Mitte dieser beiden Kondensatoren erdet; oder er schaltet zwischen Empfänger und Lichtnetz ein käufliches Störfilter (Netzfilter, Netzstörschutz), das außer den erwähnten Symmetriekondensatoren noch im Zuge der Netzleitungen liegende Hochfrequenzdrosseln besitzt.

Prüfung der Antenne auf richtige Verlegung.

Ist der Empfänger ordnungsmäßig gegen das Lichtnetz abgeriegelt und treten trotzdem Störungen auf, so wird die Antenne auf richtige Verlegung geprüft. Der Störfender wird wieder mit der Lichtleitung gekoppelt, und dann wird systematisch die Antenne anders verlegt — provisorisch über Stühle, Schränke, Bildernägel u. dgl. Es ist erstaunlich, wie verschieden störanfällig die verschiedenen Räume einer Wohnung sind. Für den Eingeweihten ist das selbstverständlich, denn in den Wänden liegen unter Putz alle die metallischen Rohre und Leitungen der modernen Wasser-, Gas-, Heizungs-, elektrischen Starkstrom-, Klingel- und Fernmelde-Installationen — ein bizarres Netz metallischer Gebilde, wenn wir uns einmal das Mauerwerk wegdenken. Auch die vielfach gebräuchlichen Rabitzwände enthalten Metallnetze, von denen die meist nur schwache Sendenergie abgefangen wird. In noch höherem Maße ist das Innere von Eisenbetonbauten gegen diese Nutzenergie abgeschirmt und gleichzeitig von der hauptsächlich an Metallgebilde gebundenen Störenergie durchflutet.

Die Zimmerantenne muß also solange immer wieder anders verlegt werden, bis das „Klingeln“ mit unserem Störfender keine merklichen Störungen im Empfänger mehr hervorruft. Dann können wir ruhig annehmen, daß auch ein entfernterer Störer nicht mehr schaden wird, denn die im Nebenraum von uns erzeugte Störenergie liegt gewiß erheblich über derjenigen, die normalerweise von ferneren Störern erwartet werden kann. Und eine direkte Einstrahlung von Hochfrequenzschwingungen (die sogenannte „Raumfrahlung“) eines Störers — selbst die eines starken medizinischen Hochfrequenzgerätes — reicht erfahrungsgemäß niemals so weit, wie die von dem Störer an metallische Leiter abgegebene und von diesen weitertransportierte Störenergie.

Die abgeschirmte Außenantenne — wo ist sie aufzustellen?

Läßt sich nach diesem Versuch keine günstige Stelle für die Innenantenne finden, so muß eine geschirmte Außenantenne gebaut werden. Hier wird die Kopplungsleitung unseres Störfenders mit dem höchsten metallischen Leitungsgebilde des Hauses (Lichtleitung des Dachgeschoßes, Wassergasse o. dgl.) gekoppelt, wenn wir auf die Suche nach einem störrahmen Aufstellungsort für

die Hochantenne gehen. Wir können nun provisorisch eine Stabantenne auf einem Gerüst an verschiedenen Orten aufstellen, haben aber in diesem Falle immerhin dafür zu sorgen, daß die Antennenableitung stets mit dem Empfangsgerät in der Wohnung verbunden bleibt. Ein Helfer müßte dann jeweils durch Zurufe anfragen, ob sich Störungen im Lautsprecher bemerkbar machen. Dieses unbequeme Verfahren läßt sich sehr vereinfachen, wenn wir eine Empfangsanlage gleich mit aufs Dach nehmen, z. B. einen tragbaren Kofferempfänger. Am besten eignet sich hierzu das bekannte Störfühgerät, das der Bastler sich wohl von jedem bedeutenderen Fachgeschäft leihen kann. Dieses tragbare Empfangsgerät wird auf den Orts- oder Bezirksfender eingestellt und während des „Störklingelns“ auf dem Dach herumgetragen, bis eine störrahme Stelle gefunden wird. Da erfahrungsgemäß der Störnebel in störrverfeuchten Gegenden meist noch etwa 2 m über das Dach hinausreicht, haben findige Köpfe eine Bambusstange konstruiert, mit der das tragbare Empfangsgerät über den Störnebel emporgehoben werden kann. Natürlich müssen in diesem Falle die Kopfhörerfedern verlängert werden.

Übrigens ist der Einfluß dieser Schnüre, die ja in den Störnebel hinabtauchen, auf das Versuchsergebnis verhältnismäßig gering. Wichtig dagegen ist die Peilwirkung des Suchgerätes, das daher an der als günstig gefundenen Stelle noch hin- und her zu drehen ist, damit nicht von irgendeiner Seite nachträglich Kopplungen auftreten (z. B. von einem Fernsprechtastengefänge, einem Blitzableiter, dem Gerüst einer Fahrstuhlanlage o. dgl.).

Nachprüfung geschirmter Antennen.

Es kommt nicht selten vor, daß ältere geschirmte Antennen nach längerer Zeit zu verfallen beginnen; es sind besonders die früher verwendeten geschirmten Leitungen, bei denen die Abschirmfolie noch spiralförmig um den Leiter herumgewickelt ist. Hier oxydieren allmählich die überlappenden Spirallenden und -kanten, und es entsteht ungünstigstenfalls dadurch an Stelle der durchverbundenen Schirmung eine Art „Drossel“. In jedem Fall aber steigt der Widerstand der Schirmung selbst je Meter. So entstehen durch Störströme, die in der Schirmung fließen, Störspannungen, die wieder auf den Innenleiter einwirken und die früher gute Wirkung herabsetzen können.

Dazu kommen Kontaktänderungen durch den „Zahn der Zeit“ an allen Verbindungsstellen — wie Kabelendverchlüssen, Blitzschutz, Antennenschalter und Geräteeinführungen. Es ist auch schon vorgekommen, daß freihängende Schirmleitungen sich so ausgezogen haben, daß der Innenleiter der Antenne gerissen ist und überhaupt keine galvanische Verbindung mehr zwischen der Antenne und der Antennenbuchse des Gerätes bestand. Der Empfänger erhält aber trotzdem Spannungen, die kapazitiv über das noch in den Abschirmmantel hineinragende Antennenstück, weiter über die Abschirmung selbst und dann auf das letzte Ende des Innenleiters gekoppelt werden. Besonders bei Empfängern mit Schwundausgleich ist hier häufig ein Sinken der Lautstärke kaum wahrzunehmen, so daß dieser Fehler höchstens durch das Ansteigen der Störungen zu erkennen ist.

Bevor in einem solchen Fall unser Hilfs-Störfender angefetzt wird, sollte erst einmal die Antenne (bei den Antennen ohne Übertrager) oben provisorisch mit der Schirmung verbunden werden. Dann muß, wenn unten zwischen Abschirmung und Innenleiter eine Taschenlampe über eine Batterie angeschlossen ist, die Birne gut sichtbar aufleuchten. Natürlich könnte dies auch bei einem Kurzschluß im Zuge der Schirmleitung (z. B. bei einem Knick in der Leitung) erfolgen, aber es kommt wohl kaum vor, daß längere Zeit nach der Montage eine unzulässige Knickung auftritt. Überdies können wir einen unbeabsichtigten Kurzschluß durch Rütteln an den besonders gefährdeten Stellen der Schirmleitung an einem Flackern des Lämpchens feststellen.

Ist dies der Fall, dann läßt sich eine Fehlerstelle schnell mit unserem Störfender eingrenzen. Dieser wird dafür mit einer Art „Tastantenne“ ausgerüstet, d. h. die Kopplungsleitung wird an ihrem Ende einpolig mit einer Spule von etwa 50 bis 100 Windungen verbunden. Statt der Spule kann auch eine Metallscheibe von etwa 50 mm Durchmesser verwendet werden, an der ein isolierter Handgriff angebracht ist. Der provisorische Kurzschluß oben zwischen Antenne und Schirmung wird wieder beseitigt, der Empfängeranschluß hergestellt und der Empfänger in Betrieb gesetzt. Nun streichen wir mit der Tastantenne unter fortwährendem „Klingeln“ an der Schirmung entlang und finden so die Stellen gestörter oder unvollständiger Abschirmung sofort durch einen jeweiligen Anstieg der Störlautstärke. Auch Unterbrechungen machen sich hierbei einwandfrei bemerkbar. So ist z. B. schon festgestellt worden, daß die metallische Abschirmung des Blitzschutzes durch die Kappe im Laufe der Zeit schlechter geworden war und infolgedessen bei Erkhütterungen des Hauses Kratz- und Krachgeräusche auftraten. Es ist daher überhaupt zu empfehlen, die geschirmte Leitung während des Abtastens mit einem Holzstock, Besenstiel o. dgl. vorsichtig abzuklopfen.

¹⁾ Das Rundfunkgerät, 1940, Nr. 3/4.

Prüfung der Abschirmung des Empfängers.

Mit der Taftantenne läßt sich auch nachprüfen, ob die Abschirmung der hochfrequenzempfindlichen Teile eines Empfängers genügt. Hierbei ergibt sich übrigens, daß die Abschirmung der Bauteilempfänger in der Praxis aus störungstechnischen Gründen gar nicht so übermäßig weit getrieben zu werden braucht — natürlich abgesehen von der einwandfreien Schirmung der HF-Teile gegeneinander (Kreiskopplung)!

Ebenso wie wir den Störfender zur Auffindung störanfälliger Stellen benutzen, können wir ihn sinngemäß nach Abschluß von Entstörungsarbeiten dazu verwenden, um festzustellen, ob die Störanfälligkeit nunmehr beseitigt ist.

Daß der Funkfreund alle diese Versuche mit dem Störfender nicht während der Hauptfendzeiten des Rundfunks und überhaupt nur möglichst kurzzeitig vornehmen soll, ist wohl eigentlich selbstverständlich. Karl Winter.

Das klingende Hotel Vorbildliche Elektroakustik im „Haus Elephant“ in Weimar

Das Hotel „Haus Elephant“ in Weimar ist gelegentlich seines Umbaus durch die Fritz-Sauckel-Stiftung, Leistung der Schaffenden, in großzügigster Weise ausgebaut und eingerichtet worden. Wie es schon oft in der Kampfzeit den Führer bei seiner Anwesenheit in Weimar beherbergte, soll es nun auch weiterhin das repräsentativste Hotel des Gaues Thüringen sein. Aus diesem Grunde sind alle Einrichtungen, so auch die elektro-akustische Anlage, die von Telefunken gebaut wurde, in vorbildlicher Weise aufgeplant worden.

Zwei Empfangsgeräte, auf je einen bestimmten Sender fest einzustellen, Plattenspieler, mehrere Mikrofonanschlüsse für Konzertmusik aus der Halle und von anderen Stellen, direkte Postleitung; das sind die „Eingänge“ dieser umfassenden Anlage. Die Lautsprecher sind über das ganze Haus verteilt. Ihre Einfügung in den Stil der Räume wurde mit künstlerischer Sicherheit nach Entwürfen des bauleitenden Innenarchitekten durchgeführt. Auch die einzelnen Hotelzimmer besitzen Lautsprecher; jeder Hotelgast kann den Lautsprecher in seinem Zimmer selbst einschalten und auch die Lautstärke einstellen. Schaltet ein Hotelgast seinen Lautsprecher ab, so liegt dieser auf einer sogenannten Alarmleitung. Nachrichten, welche für diesen Gast bestimmt sind, können so auch bei abgeschaltetem Lautsprecher durchgegeben werden.



So vorbildlich ordnen sich die Lautsprecher in die Räume ein — links in einem Schlafzimmer, rechts im Speisesaal. Die Truhe enthält hier den Lautsprecher.

Daneben arbeitet außerhalb dieser allgemeinen Lautsprecheranlage für den eigentlichen Hotelbetrieb noch eine besondere Küchenabruflanlage. Sie hat den Zweck, von der Speisenausgabestelle an die beiden Küchen und an die Patisserie Anweisungen durchzugeben.

Ganz besonderer Wert wurde entsprechend dem repräsentativen Charakter des Hotels „Haus Elephant“ auf die künstlerische Ausführung bei der Unterbringung der Lautsprecher in den Räumen gelegt. Vor allen Dingen trifft dies für jene Räume zu, die für Führerbefuche als „Führerzimmer“ ausgefaltet wurden. Die Unterbringung der Lautsprecher zeigt hier ganz deutlich, welcher großer Wert der Zusammenarbeit des Architekten mit dem Elektroakustiker bei der Aufplanung von Lautsprecheranlagen beizumessen ist. Das technische Gerät als solches verschwindet aus dem Blickfeld und nur die akustische Wirkung des Lautsprechers entsprechend seinem Zweck wird dem Hörer die Annehmlichkeit dieser Einrichtung klarmachen.

Infolge seiner Eigenart als „Führerhotel“ muß mit größeren Übertragungen, welche über den Rahmen des Hotels hinausgehen, gerechnet werden. Aus diesem Grunde ist die Hotelanlage durch eine sogenannte Gauzentrale erweitert worden. In enger Zusammenarbeit mit den funktechnischen Dienststellen der Gauleitung wurde eine Anlage geschaffen, welche den für diese Zwecke zu stellenden Anforderungen gerecht werden kann.



Neben der Hauszentrale im „Haus Elephant“ ist die Gauzentrale des Gaues Thüringen untergebracht. (Werkbilder: Telefunken - 3)

Schluß mit dem Antennenbau-Risiko

Antennenbauer lassen einen Verluhsballon steigen

Der Neubau von Antennenanlagen war bisher immer mit einem gewissen Risiko verknüpft. Wenn wir auch bereits gelernt haben, die Aufnahmefähigkeit von Antennen vorzuberechnen (siehe Antennenbuch von Dr.-Ing. F. Bergtold), so wissen wir von vornherein doch nur wenig über die voraussichtliche Störanfälligkeit unserer geplanten Antenne. Wie oft kommt es vor, daß irgendwelche im Haus oder in der Umgebung verborgenen Leitergebilde und Metallmassen den normal ja fast überall vorhandenen Störnebel verschleppen, ja sogar auch direkt die Empfangsverhältnisse örtlich stark beeinflussen. Eine gute Antennenanlage kostet Geld und macht allerhand Arbeit, beides Dinge, die man nicht gern riskiert. In diesem Falle ist es recht praktisch, ein Mittel zu haben, um die örtlichen Empfangsverhältnisse schon vor dem Antennenbau erforschen und den günstigsten Standort und die günstigsten Abmessungen der Antenne erproben zu können.

Zu diesem Zweck machen wir uns einfach eine tragbare, in Länge und Kapazität veränderliche Sondierantenne, mit der wir den uns zur Verfügung stehenden Luftraum planmäßig abtaften. So gewinnen wir ein ganz vorzügliches Bild von den sich uns bietenden Möglichkeiten, und wir können sowohl den günstigsten Standort, als auch die günstigsten Abmessungen für die zu errichtende Antennenanlage erproben. Der ganze Spaß kostet uns nur etwa 30 bis 50 Pfg. und kann uns unter Umständen ebensoviele Mark ersparen.

Wir verwenden — bitte nicht lachen! — zum Hochziehen unserer Sondierantenne einen gewöhnlichen Kinderluftballon. Von der Schnur lassen wir nur ein kurzes Endchen und befestigen daran einen 0,15 bis 0,2 mm starken Kupferdraht. Da die Aufnahmefähigkeit des dünnen Kupferdrahtes kleiner ist als die des normalen Antennendrahtes, vergrößern wir die Endkapazität einfach dadurch, daß wir eine entsprechend lange Aluminiumfolie mit dem am Ballon befestigten Kupferdrahtende durch festes Umwickeln leitend verbinden. Die Aluminiumfolie entnehmen wir einem alten durchgeschlagenen Blockkondensator. Um unsere Sondierantenne bequem handhaben, sie beliebig weit ein- oder ausfahren zu können, befestigen wir am Ende einer 2 bis 4 m langen Holzlatte eine kleine Rolle. einen Glasring oder dergl., durch die der Kupferdraht läuft, und über das andere Ende der Holzlatte streifen wir zwei aufeinanderliegende, 2 bis 3 cm breite Gummiringe (Abschnitte von Fahrradschlauch), zwischen denen der Antennendraht mit genügend Reibung hindurchführt, so daß wir den Draht an jeder beliebigen Stelle festklemmen können. Die Latte brauchen wir schon deshalb, um hinderliche Dachgesimse, Balkone und dergl. zu umgehen und den „Standort“ unserer Verluhsantenne auch an eine schwer zugängliche Stelle verlegen zu können.

Bei windstillem Wetter können wir unsere „Ätherfonde“ viele Stunden benützen und bei Nah- und Fernempfang durch Veränderung des Standortes, der Antennenlänge bzw. Höhe und eventuell auch der Endkapazität alle notwendigen Feststellungen machen. Als Grundlage zu unseren Versuchen merken wir uns folgende Daten: Die üblichen, mit Wasserstoffgas gefüllten Kinderluftballone haben, je nach Größe, eine Tragkraft von 3 bis 15 g. 10 m 0,2 mm starker Kupferdraht wiegen 2,9 g, 10 m 0,15 er Draht 1,6 g. 1 m einer 4 cm breiten Aluminiumfolie wiegt 205 g.

Die Tragkraft unseres Ballons können wir zur Not mit Hilfe einer Briefwaage (Neigungswaage) nachprüfen. Wir stellen dazu die Briefwaage so schräg auf, daß sie unbelastet 10 bis 15 g anzeigt. Wenn dann der Ballon am Wiegeteller befestigt wird, geht die Waage ziemlich genau um das dem Auftrieb entsprechende Gewicht zurück. Haben wir einen Ballon mit beispielsweise 10 g Auftrieb, so können wir ihm zumuten, daß er 3 m Aluminiumfolie und bis zu 50 m eines 0,15 mm starken Drahtes hochzieht, oder 6 m Folie und 40 m Draht usw.

Mit der Länge der Folie richten wir uns schätzungsweise nach der projektierten Antenne, so daß wir, ganz grob gerechnet, die gesamte Metalloberfläche einer z. B. projektierten Stabantenne als Fläche unserer Aluminiumfolie zugrundelegen. Dabei kommen nur selten mehr als 5 m Folie heraus.

Der Antennendraht soll nicht schwächer als 0,15 mm fein, da sonst die Gefahr besteht, daß uns „Bubis Liebling“ auf Nimmerwiedersehen entwetzt!¹⁾

So ungewöhnlich auch dieses Verfahren mit dem Luftballon anmuten mag, so ist es doch ein praktisches Mittel, um undurchsichtige Empfangsverhältnisse zu klären und rasch die für unsere Antenne günstigste Möglichkeit herauszufinden. Insbesondere hinsichtlich der heute so beliebten Stabantennen werden die Ergebnisse so genau, daß sich merkbare Unterchiede zwischen Verluhsantenne und fertiger Antenne nicht ergeben²⁾. F. Patloka.

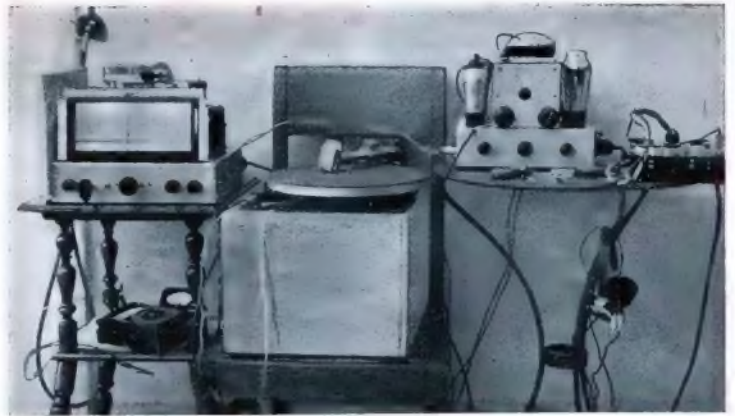
¹⁾ Übrigens kann so eine Ballonantenne auch auf Ausflügen recht viel Spaß machen. (Aber Hände weg bei Gewitterneigung!).

²⁾ Der einzige Faktor, der die Verhältnisse ändern könnte, ist nur noch die Beladungskapazität, die durch eine abgeschirmte Ableitung entsteht.

Eine Super-Musiktruhe nach FUNKSCHAU-Rat schlägen

Ein Leser der FUNKSCHAU, der zu den Freunden bester Wiedergabe gehört, zeigt hier in Wort und Bild den Aufbau seines Rundfunkgerätes. Es ist — als besonders hochwertige Anlage — in Entwurf und Ausführung eine einmalige Leistung, nicht für den Nachbau bestimmt. Funkfreunden, die gleichwertige Interessen haben, will diese Anlage Anregungen geben.

Um es gleich vorwegzunehmen: Das Vorbild dazu war kein Industriegerät! Meine frühere Musiktruhe mit unten eingebautem Lautsprecher zeigte bald, daß die Klangwirkung schon in kurzer Entfernung eine ganze andere ist, als man sie am Gerät stehend empfindet. Andauerndes Nachregulieren war die Folge! Um in der räumlichen Einteilung der Truhe selbst wie auch beim Aufstellen in der Wohnung völlig unabhängig zu sein, wurde Gerät und Lautsprecher getrennt. Es hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen, mit der Bedienung des Gerätes gleich die beste Wirkung einstellen zu können, hängt diese doch ganz von der Art der Darbietung ab, der Tageszeit, der persönlichen Stimmung und — nicht zuletzt vom „Störspiegel“ der Zuhörer (wenn man in solchen Fällen überhaupt noch von „Zuhörern“ sprechen darf!). Manchmal wünsche ich mir ein kleines Transparent als Parallele zu der Autoplakette, welche man oft an großen Klaffewagen sehen kann: „Mitfahrer, halts Maul“. Dieser etwas abgeänderte Wunsch müßte bei einer bestimmten Fremd-Störstärke automatisch aufblincken! Die Trennung Lautsprecher/Verstärker gestattet auch, die Strahlwand beliebig groß zu gestalten und in eine Ecke zu hängen. Das Montagebrett mit dem Schneidmotor und sonstigem Zubehör kann herausgehoben und in ein passendes Gestell gesetzt werden. So kann man in Ruhe montieren und evtl. das Schneidergerät allein transportieren. Außerdem ist es durch Einbau eines neuen Montagebrettes am leichtesten möglich, in späteren Jahren die Musiktruhe dem jeweiligen Stand der Technik anpassen zu können. Eine wichtige Forderung war, ohne große Umstände an die Einbaugestelle heranzukönnen. Was zwei Tischler ablehnten, sah der nächste ein, weil er selbst Funkbastler war. Er brachte es fertig, auch die seitlichen oberen Flächen hochklappbar einzurichten, ohne daß die Festigkeit darunter



Ein Teil des Truheneinbaus auf Tischen und Kiste. Provisorische Aufstellung des FUNKSCHAU-Atlant (ohne Endstufe) und der FUNKSCHAU-Goldenen Kehle. Dazwischen ein starker Motor zum Schneiden und Abspielen.



Die Truhe beim Rundfunkempfang. Die beiden Geräte sind durch Aluminiumplatten verdeckt, die mit ihren Bedienungsknöpfen 50 mm hinter den kleinen Türen liegen. Außerdem sind die Deckel über den Gestellen seitlich hochklappbar.

liegt. Es ist für den Bastler sehr angenehm, ohne weiteres von oben heranzukönnen, wenn eine Röhre probeweise auszuwechseln oder schnell eine Messung vorzunehmen ist (Bandfiltereinstellung am Atlant!). Selbstverständlich läuft die Truhe spielend auf kugellagerten Gummirollen.

Aus Gründen der Röhrenersparnis, der noch größeren Empfangsgüte und wegen des Ersatzes bei evtl. Arbeiten am „Atlant“ besitzt die Truhe einen Empfangsvorspann für den Ortsender.

Über die Tonqualität etwas zu schreiben, ist wohl unnötig; jeder FUNKSCHAU-Leser wird sich über die frappante Wirkung der „Goldenen Kehle“ eine Vorstellung machen können, falls er nicht schon selbst glücklicher Besitzer dieses einzigartigen Verstärkers ist. Trotzdem muß es aber doch erwähnt werden, daß ein Ortsender-Empfang manchmal geradezu zum Erlebnis wird. Das „manchmal“ bezieht sich allerdings nur auf die Tagesstunden, denn die schönsten und wertvollsten Konzerte beginnen doch oft so spät, daß es ein gewöhnlicher Etagenbewohner gar nicht wagen kann, die Lautstärke einzustellen, die die natürliche Wirkung in Hinsicht auf den großen Orchesterkörper erfordert.

Walter Pauli-Schultrich.



Beim Schallplatten-Spielen. Der Platz für über 250 Schallplatten ist natürlich mehr als reichlich, er ergab sich aber infolge Fortfalles der Lautsprecher von selbst.

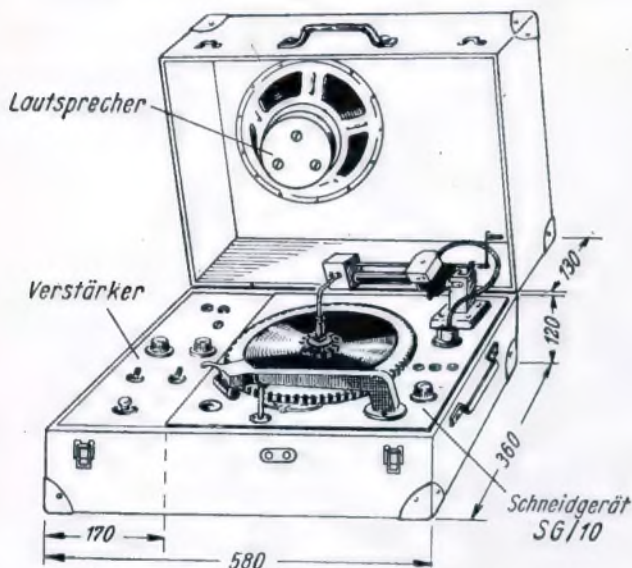


Blick von oben auf den Schallplattenteil. Außer den üblichen Schaltern und Umschaltern für Messungen und Versuche links vorn ein Universalwähler (Nockenschalter), der alle Umschaltungen vereint, welche für den Nur-Hörer in Frage kommen. Die Welle dieses Schalters ist 95 cm lang (!), wird zweimal im rechten Winkel geführt und ist teilweise sogar abgeschirmt. Der Schalter funktioniert — allen vorher geäußerten Bedenken zum Trotz — sehr gut! Der Deckel über dem Empfängerteil ist hochgeklappt, damit der hinter dem Superhet stehende Ortsender-Empfangsvoratz zu sehen ist.

SG/10 – KV 2

Vollständige Einkoffer-Tonfolien-Aufnahmeeinrichtung mit Allstrom-Schneidgerät, Allstrom-Verstärker, Wiedergabe-Lautsprecher und sämtlichem Zubehör.

Vielfach wird von Bastlern, die auf „Schallfang“ gehen wollen, oder von Tonstudios, die Außenaufnahmen außerhalb des Studios machen wollen, der Wunsch geäußert, eine vollständige Aufnahmeeinrichtung zu besitzen, die alles Erforderliche in nur einem Koffer vereinigt. Der Koffer soll, mit der nächsten Steckdose verbunden, sofort aufnahmebereit sein. Gerade bei solchen Aufnahmen ist die Verwendung einer Mischeinrichtung meist entbehrlich; infolgedessen läßt sich ein solches Gerät ohne viel Schwierig-



Die Tonfolien-Aufnahmeeinrichtung mit Verstärker im Koffer.

keiten in „tragbaren“ Gewichtsgrenzen halten. Selbst wenn ein Kontroll-Lautsprecher, der gleichzeitig zum Vorführen der geschnittenen Folien dienen soll, mit in das Koffergehäuse eingebaut wird, läßt sich solch ein Gerät immer noch von einer Person transportieren.

Bei Versuchen des Verfassers hat sich ein Zusammenbau des Schneidgerätes SG/10 (FUNKSCHAU 43/1939) mit dem Kofferverstärker „Singmaschine“ (FUNKSCHAU 5/1940) als besonders günstig erwiesen. Das SG/10 wird unverändert beibehalten, lediglich der Koffer wird so groß gehalten, daß der Verstärker und der Lautsprecher noch mit darin untergebracht werden können. Wie das Bild zeigt, findet der Verstärker links neben dem Schneidgerät im Koffer Platz. Während sich die Schaltung nur ganz unwesentlich gegenüber der Baubeschreibung in Heft 5 ändert, wird das Gerät doch für diesen Zweck wesentlich anders aufgebaut. Eine Pertinaxplatte von 36×17 cm dient als Montage- und Frontplatte. Fünf Zentimeter vom linken Rand entfernt ist mit Winkeln eine Aluminiumplatte mit den Abmessungen 30×8 cm rechtwinklig an-

geschraubt. An dieser werden unterhalb der Montageplatte liegend die Röhren und die Kondensatoren befestigt. Die Drehknöpfe, Netzschalter, Anschlüsse und das Sicherungslämpchen sind an der Frontplatte montiert. Die nötigen Verbindungen zwischen Verstärker und Schneidgerät werden mittels Schnüren unterhalb der Montageplatte vorgenommen. Es sind das die Anschlüsse: Ausgang—Anpaßübertrager, TO 1001—Verfärkereingang und Netzanschluß des Verstärkers an Netzanschluß des Koffers. Diese Verbindungen werden am einfachsten unter die entsprechenden Buchsen der Anschlußplatte am SG/10 untergeklemt. Am Koffer sind folgende Ausschnitte zu den Anschlußbrettern auszuföhnen: vorn Kopfhöreranschluß und hinten Netz, Signale, Kontroll-Lautsprecher.

Bei der Schaltung des Verstärkers ist folgendes zu beachten: Der Tonabnehmer wird grundsätzlich an das Schirmgitter der VF 7 angeschlossen. Bei Nichtgebrauch wird er durch einen einfachen Netzschalter kurzgeschlossen. Der Mikrophonübertrager kann nicht mit im Koffer Platz finden, da er dort den Einfreuungen des Motors zu sehr ausgesetzt wäre. Falls nicht ein Mikrophon mit eingebautem Übertrager (Dralowid Reporter, El-Es-Mikrophon) und Batterie verwendet wird, ist der Übertrager mit der Batterie in ein kleines Blechkästchen einzubauen und beim Betrieb über eine abgekürzte Leitung in 2 m Entfernung vom Schneidkoffer aufzustellen. Die Anschlüsse liegen an Gitter und Null-Leitung, die Abschirmung am Gestell. Als Gitterbuchse ist eine Schaltbuchse zu verwenden, die beim Herausziehen des Steckers das Gitter an Null legt.

Als Koffer verwenden wir ein stabiles Holzgehäuse mit den Innenabmessungen 58×36 cm. Die lichte Höhe beträgt je nach Tiefe des Einbau-Lautsprechers etwa 25 cm. Der Lautsprecher kommt in die linke Deckseite. Die Schallöffnung wird von außen mit einem Holzdeckel zum Transport abgedeckt. Dieser Deckel hängt an einem aushängbaren Scharnier, damit er im Betrieb nicht durch Klirröne stören kann. Auch der Kofferdeckel kann genau wie beim SG/10 abgenommen werden: er läßt sich somit auch als Lautsprecher zum Vorführen der Folien in einem Nachbarraum aufstellen. Im Kofferdeckel sind terner Riemen angebracht, die es gestatten, zum Transport das Mikrophon, Verbindungskabel und anderes Zubehör festzuföhnen. Der Koffergriff wird zweckmäßig am Deckel angebracht, um gutes Gleichgewicht zu erzielen. Auch an den Schmalseiten lassen sich Griffe anbringen, um gelegentlich das Gerät beim Tragen über große Entfernungen von zwei Personen bequem transportieren lassen zu können. Als Kofferbezug eignet sich Rupfen, der mit Tischlerleim aufgeleimt und zum Schluß grau lackiert wird. Kanten und Ecken sind mit Metallschutz zu beschlagen.

In reinen Wechselstromgegenden ist das SG/10 mit dem entsprechenden Wechselstrommotor 45/U und dem Universal-Breitbandverstärker aus FUNKSCHAU 1/1940 zusammenzubauen.

Bei der Inbetriebnahme sind lediglich nach Abnahme des Deckels die Netzverbindung und die Aufstellung des Mikrophones und Lautsprechers vorzunehmen. Vor der Einschaltung sind noch Schneidgerät und Verstärker auf die richtige Spannung und Stromart einzuföhnen. Fritz Kühne.

7,5-Watt-Gegentakt-Endstufe für Allstrom

Da wir immer wieder Anfragen nach einer leistungsfähigen Allstrom-Endstufe erhalten, bringen wir nachstehend die Beschreibung einer schon vor längerer Zeit entwickelten Endstufe mit 2×CL 4.

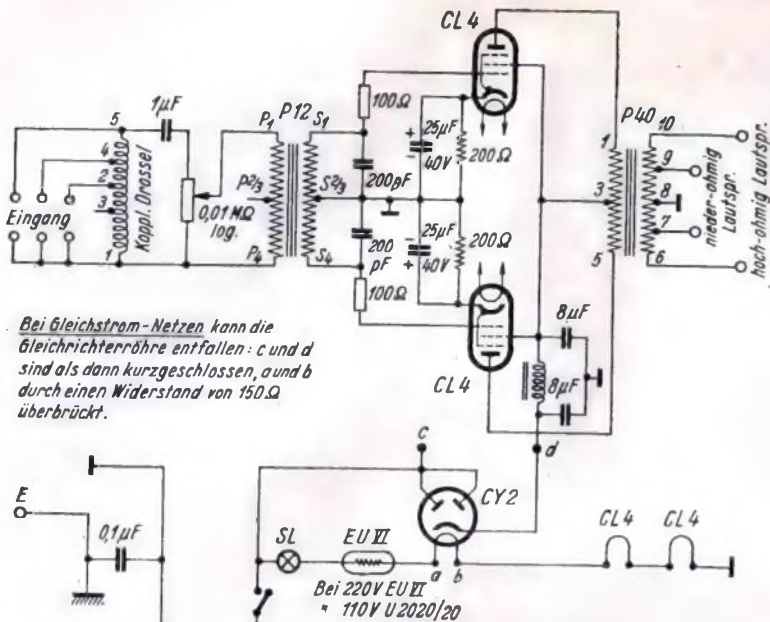
Sehr oft ergibt sich die Notwendigkeit, die Ausgangsleistung eines bereits vorhandenen Empfängers bzw. Verstärkers zu erhöhen, sei es, um mit einem Rundfunkempfänger die Darbietungen in einem größeren Teilnehmerkreis zu übermitteln (Gemeinschaftsempfang) bzw. um mehrere Lautsprecher zu betreiben, oder um der Schneiddose eines Schallplatten-Selbstaufnahmegerätes die erforderliche Sprechleistung zuzuföhren. Für solche Zwecke benötigt man eine Kraftendstufe, wofür in der Regel die normale Gegentakt-A-Schaltung Anwendung findet. Damit eine solche Endstufe ohne Umformer oder Zerkacker an beiden Stromarten betrieben werden kann, ist es notwendig,

sie mit Allstrom-Röhren zu bestücken. Hierfür bedienen wir uns der Hochleistungs-Endverstärkeröhre CL 4 (Fünfpol-Endröhre) mit 9 Watt Anodenbelastung. Wir erzielen damit bei Anwendung der Gegentakt-A-Schaltung eine Sprechleistung von etwa 7 Watt. Da anzunehmen ist, daß in den meisten Geräten, welche vor diese Endstufe geschaltet werden, ein Klangfarbenregler vorgesehen ist, wurde der Einfachheit halber ein solcher in die Endstufe nicht einbezogen. Durch die Gegentakt-Schaltung wird der Klirrgrad vernachlässigbar klein gehalten, weshalb wir auf den Einbau einer Gegenkopplung verzichteten.

Die Schaltung.

Im Eingang befindet sich eine NF-Kopplungsdroffel, die mit Anzapfungen versehen ist, welche es gestatten, die Impedanz derselben dem Innenwiderstand der Endröhre des vorgeschalteten Empfängers anzupassen. Die Tonfrequenz gelangt über einen Kondensator von 1 µF an den Lautfärkereglern (logarithm.

0,01 MΩ), dessen Schleifer am Anfang der Primärwicklungen des Gegentakt-Eingangstransformators liegt. Durch diese Schaltmaßnahme sind der Regler und der eigentliche Eingangstransformator stromlos, wodurch die Eingangsenergie beliebig geregelt werden kann. Außerdem fällt die Gleichstrom-Vormagnetisierung des Eisenkerns fort, was eine wesentliche Verbesserung der Frequenzkurve bedeutet. Die Steuergitter der beiden im Gegentakt geschalteten Röhren CL 4 liegen über Schutzwiderstände von je 100 Ω (die ein Auftreten von ultrakurzen Schwingungen verhindern) an den sekundärseitigen Enden des Eingangstransformators, die ihrerseits mit Kondensatoren von je 200 pF gegen die Minusbezugsleitung überbrückt sind. Die Gittervorspannungen erhalten wir durch die Spannungsabfälle an den beiden 200-Ω-Widerständen, die vor den Kathodenanschlüssen der Röhren liegen und mit Elektrolytkondensatoren von 25 µF/40 Volt überbrückt sind. Der Gegentakt-Ausgangstransformator ist sekundärseitig für hoch- und



Die Schaltung der 7,5-Watt-Gegentakt-Endstufe.

niederohmigen Lautsprecheranschluß eingerichtet und gestattet hierdurch eine gute Anpassung an die anzuschließenden Lautsprecher. Die Impedanz derselben liegt bei 2500 Ω und gewährleistet eine volle Ausnutzung bei Unter- oder Überanpassung von 1500 Ω bzw. 4000 Ω.

Der Aufbau

erfolgt auf einem vierseitig abgekanteten Aluminiumgestell von 150x250x60 mm (Stärke 2 mm). Auf dieses werden zunächst die Teile an Hand der Bauplanzeichnungen montiert. Die Kopplungsdrossel ist unterhalb des Gestells angeordnet, um kurze Leitungen zu erhalten. Unterhalb befindet sich auch die Fassung für das Signallämpchen, welches isoliert befestigt werden muß. Für letzteres ist an der Vorderseite des Gestells oberhalb des Lautstärkereglers eine kleine Abdecklinse angebracht. Der Regler muß eine isolierte Achse haben, da der Schleifer Niederfrequenzpotential führt.

Die Verdrahtung

nehme man an Hand des Schemas und der Röhrensockelschaltungen vor und trachte, diese Leitungen so kurz wie möglich zu halten. Die Elektrolytkondensatoren werden freitragend montiert. Der verhältnismäßig einfache Zusammenbau und die Verdrahtung gehen aus den Bauplanzeichnungen deutlich hervor. Lediglich die empfindlichen Gitterleitungen sind abzuschirmen, während alle übrigen Leitungen nur mit Isolierschläuchen überzogen werden.

Der Netzteil

ist denkbar einfach. Die Heizfäden der drei Röhren (CL 4, CL 4 und Gleichrichter CY 2) liegen in Reihe und werden über einen Eisen-Urdox-Widerstand, der

den Heizkreis konstant hält, aus dem Netz geheizt. Im Heizkreis liegt außerdem ein kleines Signallämpchen. Die nur bei Wechselstromnetzen erforderliche Gleichrichterröhre befragt die Gleichrichtung des Anodenstroms. Es findet hier die Zweifachsystem-Gleichrichterröhre CY 2 Verwendung, deren Anoden und Kathoden parallel geschaltet sind. Die Anodenstromleitung befragt eine entsprechende Siebdrossel im Anodenkreis in Verbindung mit je einem unpolari-

tierten 8-µF-Elektrolytkondensator. Damit das Netz doppelpolig gegen den Verstärker abgesichert ist, wird zweckmäßig an Stelle des normalen Netzsteckers ein sog. Sicherungsstecker verwendet, der im Innern zwei auswechselbare Schmelzsicherungen mit je 0,5 A enthält. Um das Metallgestell spannungsfrei zu halten, darf es nicht direkt mit der Minusbezugsleitung in Verbindung stehen; vielmehr erfolgt die Verbindung kapazitiv durch einen 0,1-µF-Kondensator. Soll das Gerät nur für Gleichstrom gebaut werden, dann kann die Gleichrichterröhre entfallen. An Stelle ihres Heizfadens wird in diesem Falle zwischen die Punkte a und b ein Ersatzwiderstand von 150 Ω (0,2 Amp.) geschaltet. Außerdem muß die Gleichrichterröhre (Punkte c und d) kurzgeschlossen werden.

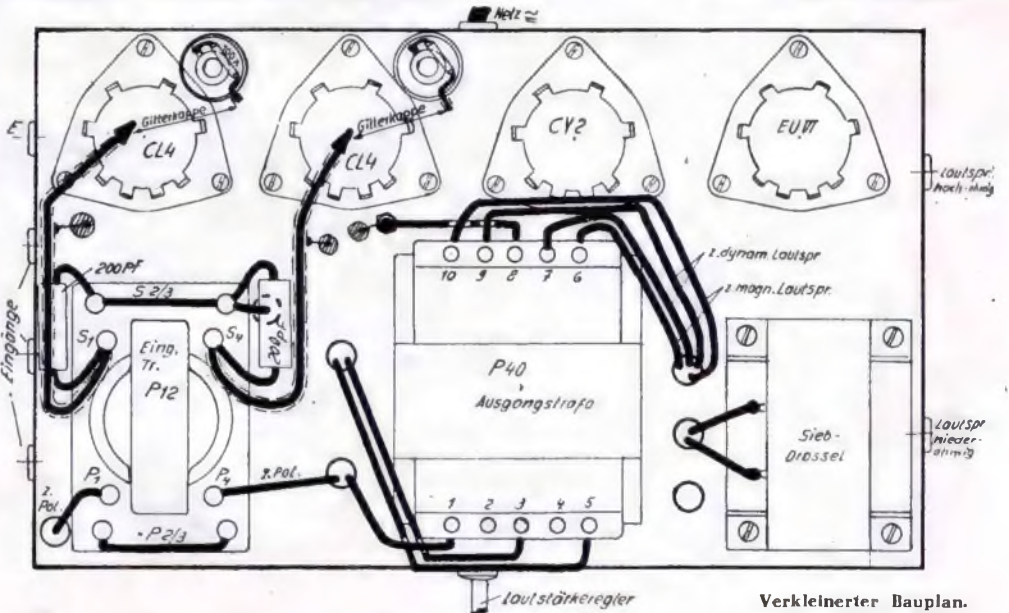
Die Inbetriebnahme.

Nachdem alle Verbindungen auf deren Richtigkeit kontrolliert und ferner fäulliche Lötstellen auf einwandfreien Kontakt geprüft wurden, setze man die Röhren in der richtigen Reihenfolge ein und verbinde den Ausgang des vorgeschalteten Empfängers mit einem Eingangsbuchsenpaar des Verstärkers; welche von den drei hierfür vorgesehenen Buchsenpaaren im Eingang jeweils zu benützen sind bzw. welche sich am günstigsten verhalten, muß später durch Versuche festgestellt werden. Nach dem Einschalten dauert es etwa 1 Minute, bis sich die Kathoden der Röhren genügend erwärmt haben und der Verstärker betriebsbereit ist. Bei Gleichstromnetzen ist gegebenenfalls der Netzstecker umzudrehen, falls der Verstärker nach dieser Zeit nicht arbeiten sollte.

Für 110-Volt-Netze ist es nicht ratsam, diesen Verstärker einzusetzen, da die Sprechleistung in diesem Falle nur etwa 1 bis 1,5 Watt beträgt. Sollte er aber trotzdem an dieser Netzspannung ohne Erhöhung derselben (bei Gleichstrom durch Zerschneiden oder Umformen, bei Wechselstrom durch Aufwärtstransformator) betrieben werden, muß an Stelle der Widerstandsrohre EU VI ein Urdox-Widerstand U 2020/20 verwendet werden.

Die Anwendung der Spannungsverdopplung bei 110 V Wechselstrom mit der Gleichrichterröhre CY 2 kommt wegen des zu großen Spannungsabfalls in Anbetracht des verhältnismäßig hohen Anodenstroms nicht in Frage. Durch die im Absatz „Schaltung“ besprochenen Maßnahmen ist die Übertragung eines breiten Frequenzbandes in allen Tiefen und hohen Tonlagen mit vollendeter Wiedergabe zu erreichen.

Alfred Ehrismann.



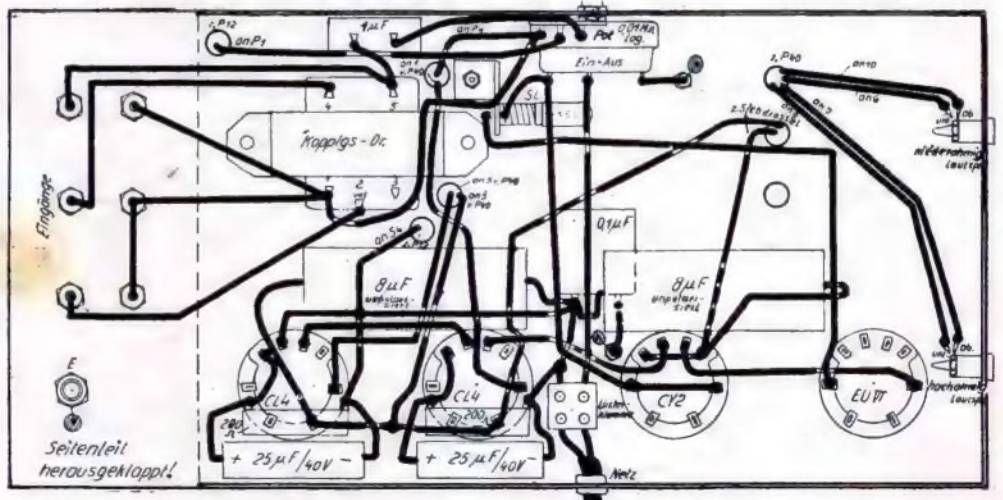
Verkleinerter Bauplan.

Stückliste für 7,5-Watt-Allstrom-Gegentakt-Endstufe

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

- 1 Aluminiumgestell 150x250x60x2 mm, gebohrt
- 1 Gegentakt-Eingangstransformator
- 1 Gegentakt-Ausgangstransformator
- 1 Anodendrossel
- 1 Kopplungsdrossel
- 1 Drehspannungsteiler (Potentiometer) 0,01 MΩ logar. mit einpoligem Schalter
- 2 Widerstände 100 Ω (1 Watt)
- 2 Widerstände 200 Ω (4 Watt)
- 2 Rollblocks 200 pF
- 2 Elektrolytkondensatoren 25 µF/40 V (polarisiert)
- 2 Elektrolytkondensatoren 8 µF/220 V (unpolar.)
- 2 Kleinbecher 0,1 und 1 µF
- 4 Röhrenfassungen (achtpolig)
- 2 Gitterkappen mit Zuleitungen
- 1 Zwergfassung mit Lämpchen (8 V/0,23 Amp.)
- 1 kleine Bullaugen-Abdecklinse (rot)
- 1 Lüfterklemme (zweipolig) mit Befestigungsloch
- 1 Sicherungsstecker mit 2 Sicherungen (0,4 Amp.)
- 4 m Schaltdraht 1,2 mm (verfilbert)
- 3 m Isolierschlauch
- Verschiedene Buchsen, Schrauben, Schellen, Lötösen, Drehknopf usw.

Röhren: Zwei CL 4, eine CY 2, ein Eisen-Urdox-Widerstand EU VI (bei 220 Volt)

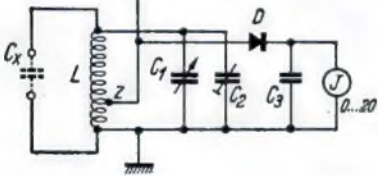


Das Meßgerät

Einfaches Meßgerät für kleinere Kapazitäten und Spulenabgleich

Der Bafler kommt nicht selten in die Lage, Kapazitätswerte von kleineren Blockkondensatoren nachmessen zu müssen, so z. B., wenn die Beschriftung unleserlich geworden ist oder Zweifel über deren Richtigkeit bestehen. Es gibt eine ziemlich große Zahl von Meßverfahren; wohl das einfachste ist aber das mittels eines Detektorempfängers. Gehen wir einmal hübsch der Reihe nach vor: Ist ein Schwingkreis auf irgendeine Frequenz abgestimmt und schaltet man ihm einen Blockkondensator parallel, so kann man dadurch wieder auf Resonanz abstimmen, daß man den Drehkondensator des Schwingkreises um denjenigen Kapazitätswert „herausdreht“, den man parallelgeschaltet hat. Dabei ist es ganz gleichgültig, wie groß die parallel zu einem geeichten Drehkondensator im Schwingkreis noch liegende Kapazität ist, denn wenn man einen Drehkondensator von 1000 pF Höchstkapazität hat und bei 50° der hundertteiligen Skala der Kapazitätswert 400 pF zu finden ist, so wird die Parallelschaltung eines Kondensators von 600 pF es eben notwendig machen, daß man den Drehkondensator von 100° auf 50° zurückdreht. Auch wenn parallel zum Drehkondensator 5000 pF liegen, so daß für die Skalenstellung 100° die gefamte Kapazität des Kreises 6000 pF ist, macht die Parallelschaltung von 600 pF die Verminderung der Kreiskapazität um diesen Betrag, d. h. also das Herausdrehen des Drehkondensators auf 50° (gefamte Kreiskapazität = 5000 + 400 + 600 = 6000 pF) erforderlich! Mit anderen Worten: durch die Anwendung dieses „Differenzverfahrens“ schalten wir Fehler infolge von parallel liegenden Kapazitäten, die wir ja meist nicht genau ermitteln könnten, vollständig aus, und es kommt lediglich darauf an, daß wir einen gut geeichten Drehkondensator verwenden und daß die Resonanz des Kreises mit der Frequenz des von irgendeiner Hochfrequenzstromquelle gelieferten Stromes zuverlässig angezeigt wird. Wie sehr viele FUNKSCHAU-Leser, so ist auch der Verfasser in der Lage, als „Meßblender“ — ohne besondere Wellenmesslizenz — den Ortsfinder verwenden zu können, da die Feldstärke, die dieser starke Sender in rund 7 km Entfernung liefert, unter Zuhilfenahme einer langen Hochantenne immer noch dazu ausreicht, ein an die Stelle des Kopfhörers an den Detektorempfänger geschaltetes normales 0,1-mA-Meßinstrument (etwa 1-k Ω -Gleichstromwiderstand) voll ausschlagen zu lassen.

Bild 1. Erste Detektor-Veruchschaltung zur Kapazitätsmessung.



Zur ersten Orientierung wurde ein Detektorempfänger nach Bild 1 zusammengesetzt. Als Abstimmpule diente eine gerade vorhandene Kurzwellenspule L (20 Windungen 1,5-mm-Draht, 60 mm Durchmesser, 80 mm lang) mit einer Anzapfung Z, 7 Windungen vom geerdeten Ende entfernt. C₁ war ein 1000-cm-Kreisplattenkondensator, C₂ ein 4000-cm-Kreisplattenkondensator, der als „Trimmer“ diente, D der Kristalldetektor (oder Sirutor), C₃ ein Blockkondensator von einigen tausend cm, und J das schon erwähnte Drehpulsinstrument.

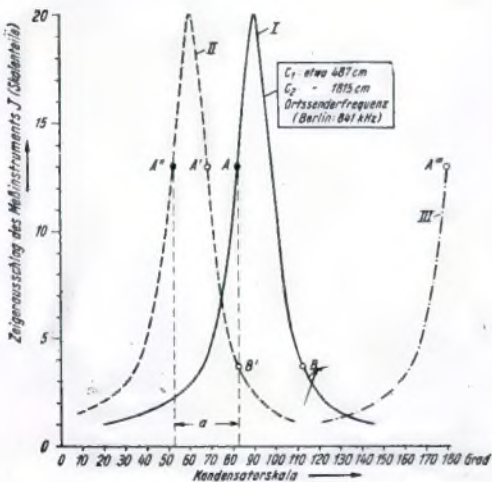


Bild 2. Die bei den Veruchsmessungen erhaltenen Kurven.

Von der Mittelstellung (90° der 180°-Skala) von C₁ aus wurde zunächst eine Resonanzkurve aufgenommen, d. h. C₁ wurde auf 90° eingestellt, mittels C₂ auf maximalen Instrument-Ausschlag eingestellt und C₃ dann solange ausgewechselt, bis gerade voller Ausschlag an J vorhanden war. Dann ergab sich bei Verstellen von C₁ eine Resonanzkurve, wie in Bild 2/I wiedergegeben (dabei betrug die Kapazitätsänderung je Skalengrad von C₁ rund 6,5 cm). Um eine möglichst genaue Einstellung zu erzielen, ist es zweckmäßig, nicht an der „Spitze“ der Resonanzkurve zu arbeiten, da dort die Änderung des Instrumentaus-

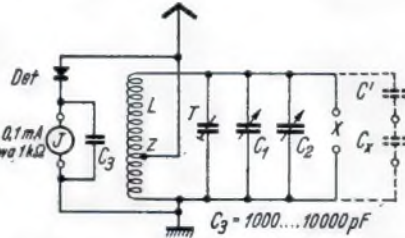


Bild 3. Die endgültige Schaltung des Meßgerätes.

schlages bei Verstellen von C₁ nur gering ist; vielmehr sucht man sich als „Arbeitspunkt“ eine möglichst steile Stelle der Kurve aus, so z. B. den Punkt A, der bei 82,5° an C₁ hier einen Zeigerausschlag von 13 Skalenteilen liefert. Jetzt soll an die Klemmen C_x von Bild 1 ein Kondensator von 195 pF angehängt werden. Dann sinkt der Zeigerausschlag des Meßinstrumentes auf etwa 3,7 Skalenteile, entsprechend Punkt B der Resonanzkurve I. Dreht man jetzt den Drehkondensator C₁ weiter heraus, so kommt man bei A wieder auf 13 Skalenteile, und schließlich über den Höchstausschlag zum Punkt A', der A entspricht, nur daß jetzt die Resonanzkurve eben um 30° (Strecke a) nach links verlagert ist (II). Will man den gesamten Kapazitätsbereich von C₁ ausnutzen, so muß man C₂ so einstellen, daß der Punkt A der Resonanzkurve bei der Skalenstellung 180° von C₁ erreicht wird (Punkt A'' der Kurve III). Bei diesem Meßverfahren ist zwar Voraussetzung, daß durch die Anschließung des zu messenden Kondensators die Dämpfung des Kreises nicht geändert wird; bei dem meist zu messenden Kleinkondensatoren mit Glimmer- oder keramischem Dielektrikum ist aber diese Forderung mit ausreichender Genauigkeit erfüllt. Bei Kondensatoren mit starken Verlusten mißt man zu kleine Kapazitätswerte.

Nicht jedem werden nun die in teureren Meßgeräten verwendeten Präzisionskondensatoren zur Verfügung stehen, vielmehr ist mancher auf normale Rundfunk-einzelteile angewiesen. Es gibt aber heute auch auf diesem Gebiete Präzisionsausführungen, die als Mehrgangkondensatoren für Einknopfabstimmung je Einzelkondensator nicht mehr als $\pm 0,7\%$ von der angegebenen Kapazitätswerte abweichen. Nimmt man einen Zweigkondensator, so bestreicht man mit ihm einen Meßbereich bis etwa 980 pF, mit dem Dreigangkondensator entsprechend bis rund 1475 pF, wenn man die ganze Skala ausnutzt (Punkt A''' in Bild 2). Zwar wird bei Parallelschaltung die gefamte Genauigkeit natürlich etwas geringer; sie reicht jedoch für die normalen Anforderungen immer noch aus. Um auch kleine Kapazitäten von einigen pF noch gut messen zu können, wird man zweckmäßigerweise einen 100-pF-Drehkondensator parallel schalten und ihn nach dem größeren eichen. Die Skalen werden am besten gleich nach den Eichkurven mit einer aufgetragenen Kapazitätsteilung versehen, damit man sich das jedesmalige Ablefen aus den Kurven sparen kann. Man kommt so schließlich zu einer Schaltung des Meßgerätes, wie sie in Bild 3 wiedergegeben ist. Mit C₁ ist der Zweig- oder Dreigangkondensator mit parallelgeschalteten Statoren, mit C₂ der 100-pF-Drehkondensator und mit T der Trimmer (am besten ein VF-Kondensator mit einem Feinstellknopf zur genauen Einstellung) bezeichnet. Die Spule muß entsprechend der Frequenz des Ortsfinders ausgewählt werden. In Bild 4 sind Kurven für die gefamte Windungszahl und für die Anzapfung angegeben; dabei ist natürlich der Antenneneinfluß noch nicht berücksichtigt, man muß also evtl. noch ein paar Windungen abwickeln, um bei ganz eingedrehten Kondensatoren C₁ und C₂ mittels T auf die steilste Stelle der Resonanzkurve einstellen zu können (vgl. Bild 2).

Die Messung geht dann so vor sich, daß man bei X den zu messenden Kondensator anschließt und jetzt entweder C₁ oder C₂ herausdreht, bis der „Arbeitspunkt“ wieder eingestellt ist (Achtung, nicht A' mit A'' verwechseln!; siehe auch Bild 2). Mit geringerer, aber meist noch ausreichender Genauigkeit kann man noch höhere Kapazitäten messen, indem man mit dem zu messenden Kondensator C_x (gestrichelt in Bild 3 eingezeichnet) noch einen innerhalb des Meßbereiches von C₁ liegenden Kondensator C' hintereinanderschaltet. Hat dieser z. B. 800 pF und mißt man mit angehängtem Prüfling insgesamt C_{x'} = 606 pF, so läßt sich die Kapazität von C_x aus der Formel

$$C_x = \frac{C_x' \cdot C'}{C' - C_x'}$$

zu 2500 pF ausrechnen (es gibt hierfür auch Nomogramme, die das Resultat ohne Rechnung abzulesen erlauben). Man kommt auf diese Weise zu einer Erweiterung des Meßbereiches bis zu etwa dem Zehnfachen des Wertes von C₁; darüber hinaus wird das Verfahren zu ungenau. Mit einem Gerät nach Bild 3 kann man aber nicht nur Kapazitäten messen, sondern auch Spulen abglei-

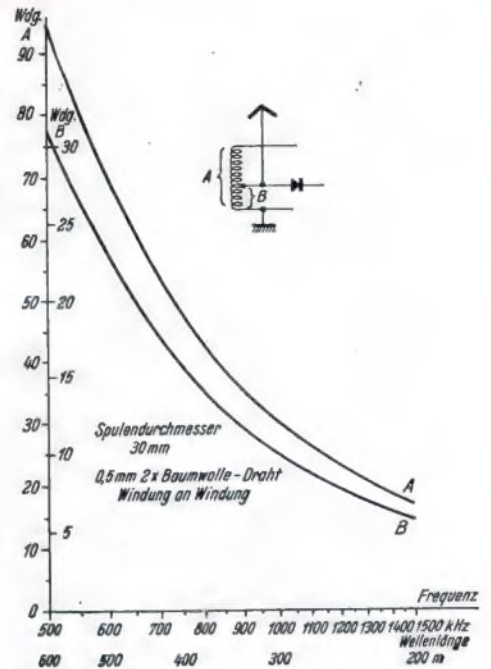


Bild 4. Kurvenblatt für die Spule des Meßgerätes.

chen, die etwa in einem Einknopf-Geradeempfänger verwendet werden sollen. Man schaltet sie bei X an; dadurch wird die gefamte Selbstinduktion des Abstimmkreises verringert, man muß also T weiter hereindrehen, um wieder auf Resonanz bzw. auf den Arbeitspunkt zu kommen. Dann werden die mit der ersten zu vergleichenden Spulen nacheinander an X angehängt und ihre Abgleichschrauben solange verstellt, bis wieder der gleiche Arbeitspunkt eingestellt ist. Dann stimmen die Spulen-Selbstinduktivitäten überein. Im Gerät eingebaut wird man nachher allenfalls für die mit der Antenne gekoppelte Spule noch eine kleine Korrektur brauchen. Auch Spulen für Zwischenfrequenzkreise können auf diese Weise nachgestellt werden; allerdings ist es dann zweckmäßiger, eine größere Abstimmpule und entsprechend geringere Kapazitäten im Abstimmkreis zu verwenden, um die Genauigkeit des Abgleichs zu erhöhen. R. Wigand.

FUNKSCHAU-Plattenkritik

Als ein Beispiel dafür, wie von dem Selbstaufnahme-Spezialisten der FUNKSCHAU die Plattenkritik ausgeübt wird, bringen wir nachstehend die kürzlich einem Leser erteilte Auskunft.

W. K. Rillenabstand: Der Rillenvorschub scheint nicht mehr recht in Ordnung zu sein, denn alle 10 mm laufen zwei benachbarte Rillen dicht aneinander. Wahrscheinlich ist die Spindel verschmutzt und muß gereinigt werden. Allenfalls kann aber auch die Spanbefestigung nicht recht funktionieren. Verwenden Sie eine Plattentellerbürste (Spanfang) wie beim FUNKSCHAU SG/10. **Schnittwinkel und Dosenbelastung** sind richtig gewählt.

Klangqualität: Die Platte entspricht mäßigem Durchschnitt. Es ist nicht angängig, die Rundfunkübertragung als Vergleichsmaßstab zu nehmen. Die Tonfolge hat selbst bei besserer Qualität einen geringeren Frequenzumfang, als die Rundfunkübertragung. Dazu kommt noch folgendes: Bei Geräten, bei denen eine Dose zum Schneiden und Abspielen verwendet wird, macht sich irgendein Frequenzabfall in der Dose selbst doppelt bemerkbar, einmal bei der Aufnahme und dann zusätzlich bei der Wiedergabe. Senden Sie Ihre Dose in die Fabrik und lassen Sie den Anker frisch julfieren, den Gummi erneuern und eventl. den Magneten aufrischen. Gleichzeitig wäre es ratsam, zum Abspielen den sehr linearen TO 1001 zu verwenden.

Bitte, vergessen Sie auch nicht beim Schnitt die Aussteuerungskontrolle (FUNKSCHAU Nr. 5/1940 beachten!).

Wenn Sie Ihre Platten lautstärker aufnehmen, dann treten auch das Nadelgeräusch und die übrigen Störungen, die zur Verfälscherung des Klangbildes beitragen, mehr in den Hintergrund. Falls sich bei der Aussteuerungskontrolle herausstellt, daß Sie Ihren Rundfunkempfänger nicht weiter ausfeuern können, dann bauen Sie sich doch einmal eine Endstufe, am einfachsten 2 x VL 4 im Gegentakt (siehe FUNKSCHAU Nr. 50/1938).

Ferner scheint, als würden in Ihrem Schneidgerät wilde mechanische Schwingungen auftreten. Bitte, stellen Sie fest, ob nicht das Motorgehäuse an einer Stelle den Montageboden direkt berührt. Es ist wichtig, daß der Motor nur auf dem untergeleiteten Schwammgummi aufliegt.

Endlich wäre es noch empfehlenswert, wenn Sie zum Abspielen eine Baßanhebung und ein Nadelgeräuschfilter einschalten würden. Über beides finden Sie Auskunft in der FUNKSCHAU-Baubeschreibung des SG/10 und des MPV 5/3. Kühne.

Was ist Magnetismus?

Die Bemessung des Dauermagneten

4

Dauermagnetaufbau und Dauermagnetausführung.

Die früher gebräuchlichen Magnetaufbauten haben hohe Restfeldstärken und ziemlich geringe Koerzitivkräfte (Bild 1). Die daraus gefertigten Magnete müssen demgemäß, wie wir später sehen werden, große Längen und geringe Stahlquerschnitte aufweisen. Um die großen Längen unterzubringen, gab man den Stahlstücken meist Hufeisenform. Weichen wurde bei diesen Magneten höchstens für die Polschuhe benutzt. Das Magnetfeld verläuft hierbei fast ganz im Stahl und durchdringt im übrigen den Luftspalt (Bild 2 und 3).

Die heute benutzten Magnetaufbauten haben vielfach geringere Restfeldstärken als die früher gebräuchlichen Magnetaufbauten, dafür aber wesentlich höhere Koerzitivkräfte (Bild 4). Die aus den heutigen Stählen hergestellten Magnete müssen deshalb, wie weiter unten erläutert, mit beträchtlich geringeren Längen und etwas größeren Querschnitten ausgeführt als die Magnete, die aus den früher gebräuchlichen Stählen gefertigt wurden. Da die neuen Stähle sich nur schwer bearbeiten lassen, wählt man recht einfache Formen, und zwar in der Regel kurze Stäbe (Bild 7) oder Ringe (Bild 5). Die geringen Längen und die einfachen Formen machen es notwendig, die neuen Dauermagnete durch umfangreiche Eisenteile zu ergänzen (Bilder 6, 7 und 15). Diese Eisenteile haben die Aufgabe, das vom Dauermagneten herrührende Magnetfeld an den Luftspalt heranzuführen und so die Ausbildung des Magnetfeldes im Luftspalt zu erleichtern.

Der Luftspalt als Bemessungsgrundlage.

Der Dauermagnet soll in einem Luftspalt mit gegebenen Abmessungen eine bestimmte Feldstärke bewirken. Der Luftspalt stellt, wie wir aus der letzten Folge wissen, die Belastung des Dauermagneten dar und bildet so die für ihn maßgebende Bemessungsgrundlage.

Wir beschäftigen uns zunächst mit den Luftspalt-Abmessungen. In Betracht kommen: Die Luftspalt-Länge und der Luftspalt-Querschnitt. Die Länge wird in der Feldrichtung gemessen, der Querschnitt senkrecht dazu (Bilder 7, 8 und 9).

Für ebene, einander gleichlaufend gegenüberliegende Polflächen (Bild 7) ist der Feldquerschnitt (unter Vernachlässigung der weiter unten behandelten Streuung) gleich der Polfläche zu setzen. Der Feldquerschnitt ergibt sich dabei für rechteckige Polflächen als Produkt aus den beiden Seitenlängen ($a \cdot b$).

Für Anordnungen nach Bild 8, deren zwei einander gegenüberliegende Polflächen ungleich groß sind, wird mit der kleineren oder in besonderen Fällen auch mit der mittleren Fläche gerechnet. Für die Anordnung nach Bild 8 mit den Durchmessern D_1 und D_2 ergibt sich der mittlere Durchmesser zu $\frac{D_1 + D_2}{2}$ (Bild 10).

Beispiel: Kerndurchmesser $D_1 = 30$ mm, Lochdurchmesser $D_2 = 40$ mm. Durchmesser der Querschnitts-Ringfläche $\frac{30 + 40}{2} = 35$ mm.

Die Feldquerschnitte werden durch die an den Polrändern auftretende Magnetfeldstreuung (Bilder 11 und 12) vergrößert. Das Magnetfeld quillt gewissermaßen über den Luftspaltquerschnitt hinaus. Überschlägig gilt für die Feldquerschnittsverbreiterung, mit der sich die Streuung berücksichtigen läßt: Feldquerschnittsverbreiterung an einer Seite der Anordnung nach Bild 11 = Luftspaltlänge; Feldquerschnittsverbreiterung an einer Seite der Anordnung nach Bild 12 = $2 \times$ Luftspaltlänge.

Beispiele: Bild 13 zeigt mit dem inneren schraffierten Rechteck die Polfläche und mit dem äußeren entgegengesetzt schraffierten Rand die Feldverbreiterung, die hier gleich der Luftspalt-Länge ist (vergl. Bild 11). In Bild 14 ist durch den inneren schraffierten Streifen die zum mittleren Durchmesser gehörige mittlere Polfläche dargestellt. Die äußeren entgegengesetzt schraffierten Streifen bedeuten die Verbreiterungen. Die Verbreiterung nach unten ist doppelt so groß wie die nach oben, weil für unten der Fall von Bild 12 und für oben der Fall von Bild 11

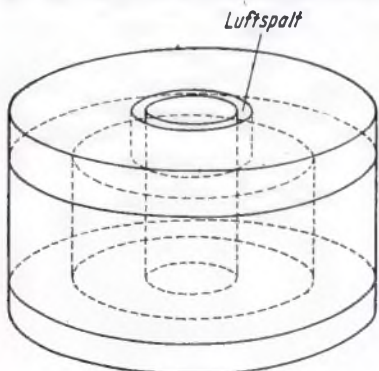


Bild 8

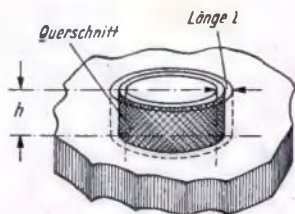


Bild 9



Bild 10

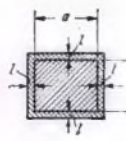


Bild 13

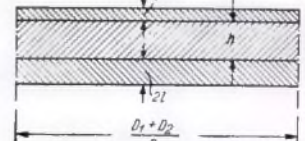


Bild 14

gelten. Seitwärts ist hier keine Verbreiterung zu berücksichtigen, da die Fläche einen geschlossenen Ring bildet und die seitwärtigen Ränder nur in der Abwicklung auftreten.

Durch die Feldstärke \mathcal{H} und den Feldquerschnitt Q im Luftspalt wird der Wert des Feldes Φ bestimmt. Es gilt:

$$\text{Wert des Feldes} = \text{Feldstärke} \times \text{Feldquerschnitt oder } \Phi = \mathcal{H} \cdot Q$$

Durch die Feldstärke \mathcal{H} und durch die Feldlinienlänge l im Luftspalt wird außerdem die magnetische Spannung festgelegt. Das Spannungsgefälle \mathcal{H} ist, wie wir wissen, für nicht ferromagnetische Stoffe mit der Feldstärke durch die Beziehung verknüpft:

$$\mathcal{H} = 1,25 \cdot \mathcal{H}_l \text{ oder } \mathcal{H}_l = 0,8 \cdot \mathcal{H}$$

Die Luftspaltlänge ist hier, wie in allen solchen Fällen, in cm gemessen. Die magnetische Spannung V folgt aus dem magnetischen Spannungsgefälle durch Vervielfachen mit der Feldlinien-Länge:

$$V = \mathcal{H} \cdot l = 0,8 \cdot \mathcal{H}_l \cdot l$$

Beispiel: Im Luftspalt betragen: Feldlinien-Länge 4 mm, Feldstärke 5000 Gauß, Feldquerschnitt mit eingerechneter Streuung 6 cm². Daraus folgen:

Wert des Feldes = 5000 · 6 = 30 000 Feldlinien; magnetische Spannung = 0,8 · 5000 · 0,4 = 1600 AW.

Verwendung der Luftspaltwerte.

Der für den Luftspalt berechnete Wert des Feldes stimmt, wenn wir von weiteren Streuungen absehen, mit dem Wert des Dauermagnetfeldes überein, da sich das Dauermagnetfeld größtenteils über den Luftspalt schließt. Wegen der weiteren Streufelder (Bild 15) muß — besonders bei weiten Luftspalten — das Feld des Dauermagneten noch größer gewählt werden, als das Luftspaltfeld, in dem wir ohnehin von vornherein den wichtigsten Teil der Streuung berücksichtigen.

Die für den Luftspalt berechneten Ampereerwindungen stellen den Hauptanteil der vom Dauermagneten aufzubringenden Ampereerwindungen dar. Außer für den Luftspalt werden Ampereerwindungen auch für das Eisen benötigt, das bei allen neuzeitlichen Magnetkonstruktionen vorgezogen ist (siehe Bilder 6, 7 und 15). Diese Ampereerwindungen sind jedoch im Vergleich zu den Luftspalt-Ampereerwindungen vernachlässigbar. Daher müssen die im Dauermagnet verfügbaren Ampereerwindungen gleich den für den Luftspalt benötigten Ampereerwindungen angeätzt werden. Somit ist insgesamt vom Dauermagneten zu verlangen:

1. Der für den Luftspalt maßgebende Magnetfeldwert oder etwas mehr und
2. die für den Luftspalt nötigen Ampereerwindungen. Dabei gilt für den Dauermagnet:

Wert des Feldes = Feldstärke \times Querschnitt des Dauermagneten und

Ampereerwindungen = magnetisches Spannungsgefälle \times Länge des Dauermagneten.

Feldstärke und magnetisches Spannungsgefälle des Dauermagneten sind durch die Magnetisierungskurve des Dauermagnetstahles miteinander verknüpft.

Verwendung der Magnetisierungskurve.

Zwecks Ersparnis an Magnetstahl sollen in diesem sowohl die Feldstärke als das magnetische Spannungsgefälle groß sein. Bei großer Feldstärke kommen wir nämlich mit einem kleinen Stahlquerschnitt und bei großem Spannungsgefälle mit einer geringen Stahllänge aus.

Um zu finden, unter welchen Bedingungen Querschnitt und Länge des Stahles die günstigsten Werte annehmen, vervielfachen wir für den gewählten Magnetstahl die durch die Magnetisierungskurve dieses Stahles miteinander verknüpften Werte der Feldstärke und des Spannungsgefälles und tragen den Verlauf des Produktes abhängig von dem Spannungsgefälle auf.

Bild 16 zeigt die dem Bild 4 entsprechende Produktkennlinie. Aus dieser erkennen wir, daß das Produkt in dem Spannungsgefällebereich zwischen 300 und 400 AW/cm am größten wird, und entnehmen, daß es sich empfiehlt, das Spannungsgefälle mit etwa 350 AW/cm zu wählen, wozu eine Feldstärke (siehe Bild 4) von rund 5200 Gauß gehört. Mit diesen Werten können — für gegebene Werte des Feldes und der Ampereerwindungen — der Querschnitt und die Länge des Magneten leicht ermittelt werden.

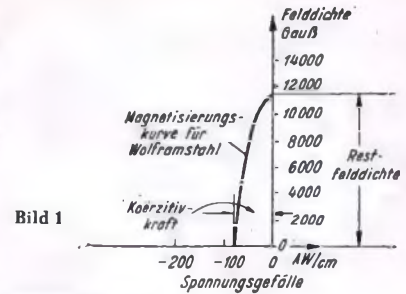
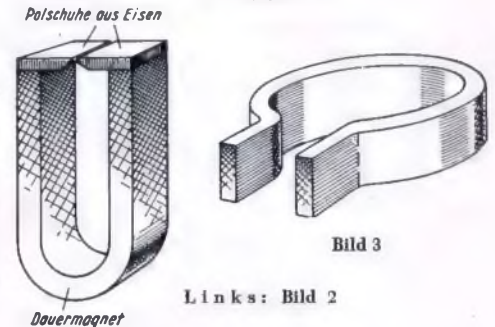


Bild 1



Dauermagnet

Links: Bild 2

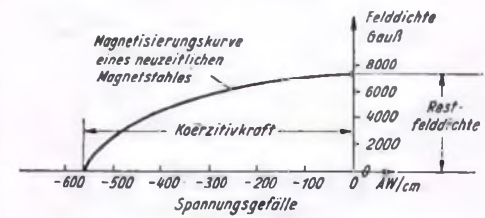


Bild 4

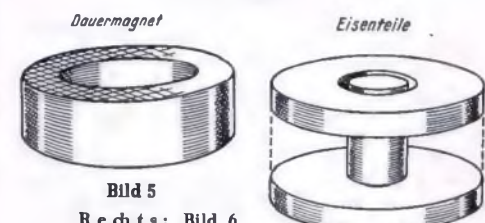


Bild 5

Rechts: Bild 6

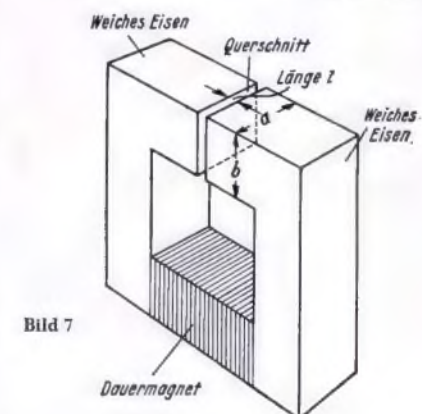


Bild 7

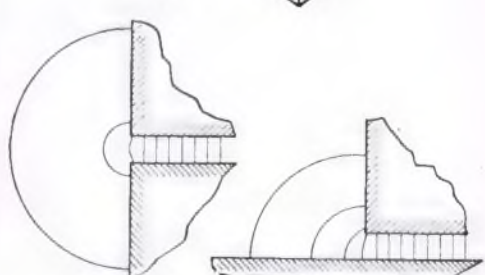


Bild 11

Bild 12

Lautsprecher für hohe Ansprüche

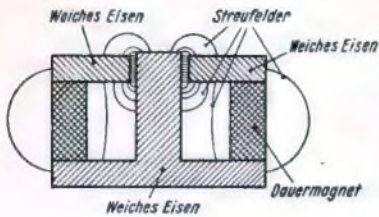


Bild 15

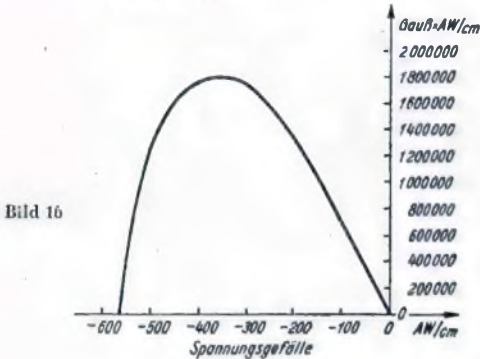


Bild 16

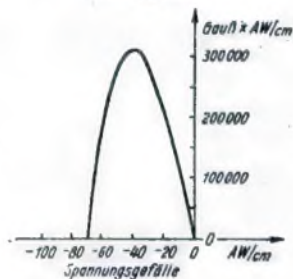


Bild 17

1. Beispiel: Wir berechnen erst einen Magneten aus neuzeitlichem Magnetstahl: Gegeben sind: Wert des Feldes = 30 000 Feldlinien, magnetische Spannung = 1600 Amperewindungen, Kennlinie nach Bild 4 und daraus Kennlinie nach Bild 16.

Die Kennlinie nach Bild 16 sagt uns, daß wir mit 350 AW/cm am besten fahren. Zu 1600 AW gehört bei 350 AW/cm eine Länge von $1600 : 350 = 4,6$ cm. 30 000 Feldlinien bedeuten bei 5200 Gauß oder 5200 Feldlinien je cm^2 einen Feldquerschnitt von $30 000 : 5200 = \text{rund } 5,8 \text{ cm}^2$.

2. Beispiel: Für die Erzielung derselben Werte sei ein Wolframstahl vorgesehen, dessen Kennlinie in Bild 1 niedergelegt ist. Wir vervielfachen die Werte der Felddichte mit den Werten des Spannungsgefälles und tragen die Produkte abhängig vom Spannungsgefälle auf. Aus der so erhaltenen Kennlinie (Bild 17) entnehmen wir als günstigste ein magnetisches Spannungsgefälle von rund 40 AW/cm. Dazu gehört eine Felddichte von $320 000 : 40 = 8000$ Gauß. Zu 40 AW/cm und 1600 AW ergibt sich die Magnetstahl-Länge zu $1600 : 40 = 40$ cm. Zu 8000 Gauß und 30 000 Feldlinien erhalten wir $30 000 : 800 = 3,75 \text{ cm}^2$.

Der nächste Aufsatz

bringt näheres über die Bemessung der gleichstrom-erregten Elektromagnete und bereitet dadurch die Behandlung der Wechselstrommagnetisierung vor, die z. B. in den Drosselpulsen, in den Schwingpulsen sowie in den Übertragern eine Hauptrolle spielt.

Das Wichtigste:

1. Die Bemessungsgrundlagen für den Dauermagneten sind: Der Feldwert im Luftspalt und die für diesen Feldwert im Luftspalt benötigten AW.
2. Der Feldwert ergibt sich als Produkt aus der meist verlangten und damit gegebenen Luftspalt-Felddichte und aus dem mit Rücksicht auf die Magnetfeldstreueung verbreiterten Luftspaltquerschnitt, der ebenfalls gegeben ist.
3. Die Verbreiterung des Luftspaltquerschnittes ist für Kanten nach Bild 11 gleich der einfachen Luftspaltlänge und für Kanten nach Bild 12 gleich der doppelten Luftspaltlänge zu setzen.
4. Die Luftspalt-AW werden dargestellt durch das Produkt aus der Luftspaltlänge und dem 0,8 fachen der Luftspaltfelddichte.
5. Aus der Kennlinie des Magnetstahles gewinnt man als Grundlage zur Wahl der günstigsten Arbeitsbedingungen die Kennlinie, die das Produkt aus Felddichte und Spannungsgefälle abhängig von dem Spannungsgefälle zeigt.
6. Die günstigsten Arbeitsbedingungen (Mindestaufwand an Magnetstahl) ergeben sich, wenn man den Wert des Spannungsgefälles wählt, für den das Produkt aus Felddichte und Spannungsgefälle am größten wird.
7. Die Magnetstahllänge folgt daraus, daß man das günstigste Spannungsgefälle durch die in cm ausgedrückte Luftspaltlänge teilt.
8. Der Magnetstahlquerschnitt ergibt sich, wenn man den Feldwert durch die zum günstigsten Spannungsgefälle gehörige Magnetstahlfelddichte teilt.

F. Bergold.

Die Entwicklung des Lautsprechers begann mit dem Trichterlautsprecher, der bei den allerersten Ausführungen einem vergrößerten Kopfhörersystem vorgefetzt wurde. Sie fand dann gewissermaßen einen Abschluß im elektrisch-dynamischen Konus-Lautsprecher, der über eine ganze Reihe von Jahren hinaus jede andere Form völlig verdrängte. Er erfüllte auch alle an ihn gestellten Anforderungen, da er imstande war, das ihm sozulegen an Frequenzen angebotene einwandfrei wiederzugeben.

In den letzten Jahren aber erfuhr dieses Frequenzband eine bedeutende Erweiterung durch die neuere Entwicklung der Mikrophone und Breitbandverstärker, der Lichtgeräte beim Tonfilm usw. Hier wird heute verlangt, daß ein Frequenzbereich von 30 bis 10 000 Hertz mit möglichst geringem Klirrgrad übertragen wird.

Diese Leistung kann von einem einzigen Konus-Lautsprecher nicht mehr restlos bewältigt werden. Der Grund hierfür ist folgender: Wenn ein Schallerzeuger Wellen verschiedener Länge abstrahlen soll, so geschieht dieses je nach der Wellenlänge in verschiedener Form. Ist der Schallerzeuger relativ klein gegenüber der Wellenlänge, so erfolgt die Abstrahlung in Form von Kugelwellen. Ist er dagegen groß im Verhältnis zur Wellenlänge, so entstehen ebene Wellen. Kugelwellen breiten sich unter großem Winkel aus, sind also auch seitlich vom Lautsprecher gut zu hören. Ebene Wellen bleiben auf einem spitzen Winkel in der Richtungslinie des Abstrahlers, werden also nur direkt ihm gegenüber gehört. Um demnach auch hohe Frequenzen zu übertragen, müßten sehr kleine Lautsprechermembranen verwendet werden.

Das System und die des Hochtonlautsprechers von einem einzigen Magnetfeld erregt werden (Bild 2). Dieses Magnetfeld hat zwei Luftspalte (2 und 3), in welche die Schwingpulsen der beiden Systeme eintauchen. Die freistrahrende Konus-Membran besitzt einen Durchmesser von 35 cm; ferner wird eine Schallwand von mindestens 1,5 bis 2 m Seitenlänge verwendet. Der Raumwinkel der Ausstrahlung beträgt etwa 60° in der Breite und 40° in der Höhe.

Ist bereits ein einwandfrei arbeitender Konus-Lautsprecher vorhanden, kann für diesen zusätzlich der „Multiformant“-Hochtonlautsprecher verwendet werden. Hier arbeitet wiederum eine sehr leichte Membran, welche ihre Frequenzen durch ein Zwölfstachhorn abstrahlt. Der Strahlungswinkel beträgt dann 80° in der Breite und 60° in der Höhe, so daß also auch sehr breite und hohe Räume erfaßt werden.

Derartige Lautsprecher-Kombinationen bieten einfacheren Anordnungen gegenüber mannigfache Vorteile. Alle Frequenzen werden nach allen Richtungen hin gleichmäßig verteilt, so daß eine hervorragende Klangwiedergabe gewährleistet ist. Durch die Gesamtanordnung werden die linearen und nichtlinearen Verzerrungen — soweit es überhaupt möglich ist — unterdrückt. Auch umfangreichste Frequenzbänder werden über ihre ganze Breite hin einwandfrei wiedergegeben, wobei es von Wichtigkeit ist, daß es bei den hier beschriebenen Konstruktionen gelungen ist, das Gefetz für die Überlappung der Frequenzbänder der einzelnen Teillautsprecher zu bestimmen, wodurch das Auftreten störender Interferenzen vermieden wird.

J. Windelmann.

Schwerhörige wollen Rundfunk hören

Von einem Arzt, der selbst schwerhörig ist, gehen uns die nachfolgenden Ausführungen zu. Wir geben ihnen gern Raum, weil wir hoffen, daß sie eine einflußreiche Firma veranlassen möchten, ein solches Gerät zu bauen. In technischer Hinsicht ist die Aufgabe, einen Verstärker mit der verlangten Frequenzkurve zu bauen, die auch weitgehend regelbar sein kann, durchaus zu lösen.



Bild 1. Der Multiduplex-Lautsprecher.

Der Konus-Lautsprecher ist also besonders zur Wiedergabe der tiefen Töne geeignet. Man fügte ihm deshalb Hornlautsprecher hinzu, die durch ihre Konstruktion eine Wiedergabe auch hoher und höchster Frequenzen unter breiterem Strahlwinkel ermöglichen. Bei diesen Anordnungen beschränkte man früher den Konus-Lautsprecher mit dem ganzen Frequenzbereich, während der Hornlautsprecher zusätzlich zur Wiedergabe der hohen Frequenzen diente. Später nahm man dann eine Trennung des gesamten Frequenzbandes vor. Über eine elektrische Weiche, die sich aus Drosseln, Kondensatoren und Widerständen zusammensetzt, werden dem Konus-Lautsprecher nur tiefe Frequenzen, also etwa bis zu 600 Hertz, zugeführt, die übrigen aber dem Hornlautsprecher. Bei dieser Anordnung kann man dann große, freistrahrende Konus-Lautsprecher mit großen gefalteten Trichtern oder auch relativ großen Schallwänden benutzen.

Der Hochton-Lautsprecher, der in Trichterform ausgeführt ist, erhält eine besonders leichte Membran, und der Trichter wird mit einem exponentiell anwachsendem Querschnittsverlauf ausgebildet. Auch dann noch bleibt der Strahlwinkel bei hohen Tonfrequenzen ziemlich schmal, so daß selbst bei Verwendung beider Lautsprecherarten seitlich von ihnen sehr bald die hohen Frequenzen verschwinden und die tieferen vorherrschend, wodurch besonders die Wiedergabe der Sprache leidet.

Dieser Fehler wird nun durch eine neuartige Konstruktion vermieden. Bei dem neu entwickelten Multiduplex-Lautsprecher¹⁾ erfolgt die Abstrahlung über einen Konus und vier (oder mehr) Trichter (Bild 1). Dieses Gebilde stellt aber eine einzige Lautsprechereinheit dar, bei der die Schwingpule des Tiefton-

Der Artikel „Schwerhörige hören Rundfunk“ in Heft 3/1940 der FUNKSCHAU hat mich doppelt interessiert, da ich Arzt bin und selbst über Alter schwerhörig. Leider aber behandelt der Artikel nur eine Art der Schwerhörigkeit, die einfache, die ich die absolute nennen möchte, bei der sich sämtliche Tonhöhen gleichmäßig abschwächen. Bei dieser Form ist allerdings der empfehlene Weg, nämlich die Benutzung eines elektrischen Hörgerätes, bestehend aus Mikrophon und Hörer, der gegebene und auch ausreichende Weg, denn der Genuß des Rundfunks wird dadurch fast vollkommen erreicht. Da ist ein anderer Weg, das Anschalten eines Kopfhörers unter Vermittlung eines Transformators an die Buchen für den zweiten Lautsprecher, vielleicht angenehmer, da der Ton weicher und voller als mit Mikrophon ist. Auch werden hierbei die übrigen Mithörer nicht gefört. Bei einer anderen, wohl nicht viel felteneren Form der Schwerhörigkeit, wie sie besonders im Alter auftritt und auch bei mir vorhanden ist, führen diese Wege nicht zum Ziel. Bei dieser Form der Schwerhörigkeit schwinden zuerst die höheren Tonlagen, während die tiefen sich viel langsamer abschwächen. Die Folgen davon sind für Musik und Sprache geradezu katastrophal. Bei Musik befindet sich in den höheren Tonlagen gewöhnlich die führende Melodie. Diese wird deshalb fortwährend immer weniger gehört und bald von den sie begleitenden Tonlagen, die meistens viel tiefer liegen, übertönt. Das Einstellen größerer Lautstärken, die Benutzung eines Hörapparates oder des Kopfhörers nutzen nichts, weil ja die Tiefen mit verstärkt werden.

Bekanntlich wird die charakteristische Klangfarbe der Instrumente durch die den Grundton begleitenden Obertöne erzeugt. Da aber die Obertöne hohe Frequenzen haben, so verschwinden sie für den Schwerhörigen vollkommen. Die Instrumente werden nicht mehr unterschieden.

Damit, daß das musikalische Bild weg ist, kann von einem Genuß nicht mehr die Rede sein, ja, die Musik wird als lästig empfunden. Fast ebenso schlimm ist es mit dem Hören der Sprache. „Ich höre laut, aber ich verstehe nicht“, lautet die traurige Klage. Daß bei dieser Form alle Schwerhörigengeräte nichts nützen, ist klar. Hier können nur Einrichtungen helfen, die die höheren Tonlagen wesentlich mehr verstärken, als die tieferen. Ein Gerät müßte geschaffen werden, das an den Empfänger angehängt werden kann und so normalhörigen Personen den Empfang nicht beeinträchtigt. Den Funktechnikern bietet sich hier ein dankbares Feld der Betätigung. E. Wagner.

Spulen mit Glasfadenisolation

Glasfäden, die in der Elektrotechnik verschiedentlich erfolgreich verwendet werden — z. B. für Isolierschläuche —, schlägt man neuerdings auch für eine Anwendung in der Funktechnik vor, wo Spulenlätze an Stelle der Baumwollumspinnung eine solche mit Glasfäden erhalten sollen. Dort, wo die Spulen Belastungen unterliegen, wie in der Sendetechnik, lassen glasfisierte Spulen eine höhere Grenzerwärmung zu; außerdem sind sie spannungsfester und feuchtigkeitsresistenter. Man kann sie stärker belasten und infolgedessen die Abmessungen kleiner halten (die Erparnisse im Durchmesser betragen 67%, in der Länge 43%, im Gewicht 25%).

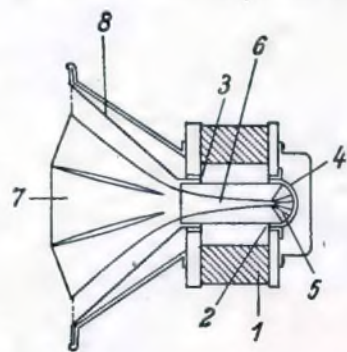


Bild 2. Schnittzeichnung des Lautsprechers.

¹⁾ Radio-Amateur, Nr. 6/1940.

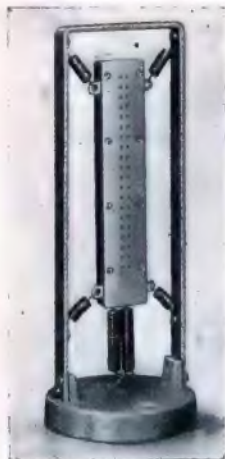


Bild 1. Wohlfeiles Kohlemikrofon (Kammermikrofon) von Siemens und Telefunken).



Bild 2. Hochwertiges modernes Kondensatormikrofon (Siemens und Telefunken).



Bild 3. Das neue Siemens-Kondensatormikrofon, welches ohne angebaute Vorverstärker arbeitet.



Bild 4. Bändchen-Mikrofon (Siemens).



Bild 5. Tauchpulsmikrofon für rauesten Betrieb auf Bahnhöfen und dgl. (Lorenz).

Mikrophone auf dem deutschen Markt

Wenn man vor der Aufgabe steht, eine Mikrofonanlage aufzubauen, dann ist man ratlos, wenn man die reiche Fülle von Mikrofonen überblickt, die der deutsche Markt bietet. Für jeden nur erdenklichen Spezialzweck ist nämlich ein passendes Mikrofon vorhanden, so daß es sich lohnt, einmal an Hand der beigegebenen tabellarischen Aufstellung die Besonderheiten der einzelnen Typen zu besprechen. Das billigste Mikrofon ist das Kohlemikrofon. Die einfachste Ausführung hiervon ist die normale Fernsprechkapsel, die immerhin eine zwar nicht frequenzgetreue, aber durchaus verständliche Sprachübertragung gestattet. Solche Mikrophone eignen sich zum Einbau in billige Personenrufanlagen oder für einfachste Schallfolien-Aufnahmen. Ein solches Gerät, das auch gleich mit Ausdialer, Sprechbatterie und Anpaßübertrager ausgestattet ist, ist beispielsweise das Pulsmikrofon von Siemens. In qualitativer Beziehung machen wir nun gleich einen gewaltigen Sprung zu den übrigen Kohlemikrofonen, die durchweg eine außerordentlich befriedigende bis erstklassige Sprach- und Musikübertragung gestatten. Das „alte ehrliche“ Reifz-Mikrofon kennen wir alle noch vom Rundfunk her, wo es viele Jahre zuverlässig arbeitete und sogar auch heute noch gelegentlich verwendet wird. Kohlemikrophone zeichnen sich durch große Anspruchslosigkeit hinsichtlich der nötigen Vorverstärkung und des damit gegebenen Aufwandes aus. Sie sind daher auch heute noch die Idealmikrophone des Bastlers. Eine seit vielen Jahren unverändert beibehaltene und geschätzte (nebenbei preiswerte) Ausführung, ist der Dralowid-Reporter. Er wird heute in drei Ausführungen geliefert: Als Kapsel, als Tischmikrofon mit

Übertrager, Schalter, Batterie und Signallampe, und drittens mit zusätzlich eingebautem Vorverstärker. Kohlemikrophone lassen sich, sofern der eigentliche Übertrager dicht beim Hauptverstärker steht, über mehrere hundert Meter lange Leitungen anschließen. Alle diese Mikrophone lassen eine für viele Fälle, zum Beispiel im Gastwirtsgerwebe, ausreichende Güte vom Musikübertragungen zu, ohne eine besonders große Wartung zu verlangen. Eine Sonderausführung sind die sog. Knopflochmikrophone, die wegen ihrer Kleinheit im Knopfloch oder an der Armbanduhr unauffällig getragen werden können und so ein wertvolles Gerät für den Reporter sind, wenn er irgendwo nicht auffallen möchte. Eine weitere Abart sind die Stielmikrophone. Das sind kleine Kohlemikrophone, die ziemlich unempfindlich sind und beim Sprechen mit einem daran befestigten Stiel dicht vor den Mund gehalten werden. Sie sind auch gegen Geräusche in der Umgebung des Sprechers weitgehend unempfindlich. Besonders werden diese Stielmikrophone in lärmgefüllter Umgebung, Jahrmärktbuden, Kommandoanlagen oder unmittelbarer Nähe eines Lautsprechers eingesetzt. Allen Kohlemikrophen gemeinsam sind vier Nachteile: Kohlerauschen, geringe Richtwirkung, Übersteuerbarkeit und Abfall bei den hohen und tiefen Frequenzen. Während der Frequenzabfall durch Entzerrung ausgeglichen werden kann, lassen sich die anderen angeführten Nachteile nur schwer oder gar nicht korrigieren. Trotzdem zeichnen sich neuzeitliche Kohlemikrophone durch sehr beachtliche, in vielen Fällen völlig ausreichende Klanggüte, Preiswürdigkeit und Anspruchslosigkeit aus. Die Kondensatormikrophone kennen die

Nachteile der Kohlemikrophone nicht. Sie haben beliebig zu gestaltende Richtwirkung, sind praktisch nie zu übersteuern, haben sogar einen leichten Anstieg bei den Grenzfrequenzen und haben kein Eigengeräusch. Freilich verlangen sie einen eigenen eingebauten Vorverstärker und einen hierzu gehörigen Batteriefatz oder Netzteil. Eine Ausnahme hiervon bildet das Siemens-Kondensatormikrofon SM 7, welches ohne eingebauten „Boxverstärker“ auskommt. Kondensatormikrophone werden überall dort eingesetzt, wo es auf beste Klanggüte ankommt und wo sich der ziemlich hohe und kostspielige Aufwand lohnt. Für besondere Ansprüche kommen die Richtmikrophone in Frage. Es gibt dafür das Nieren- und das Achtermikrophone. Diese Bezeichnungen leiten sich von der nieren- bzw. achtförmigen Richtkennlinie ab. Das erste Mikrophon ist auf der Rückseite praktisch taub, während es auf der Frontseite eine nierenförmige Fläche erfaßt. Große Orchester lassen sich so mit nur einem Mikrophon aufnehmen. Dabei spielt es keine Rolle, ob auf der Rückseite des Mikrophones Nebengeräusche im Raum auftreten, da diese nicht mit übertragen werden. Das kann beispielsweise bei der Übertragung einer Tanzkapelle aus einem Ballsaal wichtig sein, wo das Geräusch des Publikums die Übertragung nicht stören soll. Ebenso kann bei einer Großübertragung ein mitlaufender Lautsprecher nicht zu akustischer Rückkopplung Anlaß geben. Die Achtermikrophone erfassen auf der Front- und Rückseite eine langgestreckte elliptische Fläche. Sie haben Bedeutung bei der Übertragung eines Solisten mit dem Begleitpianisten. Das Mikrophon wird dann zwischen Solisten und Klavier aufgestellt und erfaßt

I. Kohlemikrophone

Typenbezeichn.	Mikrophonname	Hersteller	Innenwiderstand	Angepaßt an:	Betriebsspannung	Stromaufn.	Ausführung	Befonderes
SM 1	Pulsmikrofon	Siemens	200 Ω	100 kΩ Verstärkereingang	4 V	30 mA	Pulsmikrofon	Nur für Sprache
SM 2	Standardmikrofon	Siemens	125 Ω	Anschlußblock SMZ 2	8 V	75 mA	Tisch- oder Bodenständer	—
SM 5	Stielmikrofon	Siemens	75 Ω	Anschlußblock SMZ 5a	3 V	40 mA	Handmikrofon	—
Ela M 101/1	Stielmikrofon	Telefunken	75 Ω	Anschlußkasten Ela MZ 025/1	3 V	40 mA	Handmikrofon	—
Ela MZ003/1	Kammermikrofon	Telefunken	125 Ω	Anschlußkasten Ela MZ 001/1	8 V	75 mA	Tisch- oder Bodenständer	—
M 109	Starkstrom-Reifz-Mikrofon	Reifz	25 Ω	Trafo MTr 109	8 V	320 mA	Block	—
M 115	KS-Mikrofon	Paul Krüger	25 Ω	Trafo MT 115	6 V	240 mA	Kapsel	—
L M K S	—	Lorenz A.-G.	25/200 Ω	Übertrager	4 V	20 mA	mit Bodenstativ	—
L M K T	—	Lorenz A.-G.	25/200 Ω	Übertrager	4 V	20 mA	Tischmikrofon	—
LMK 7	—	Lorenz A.-G.	—	—	—	—	Tisch- od. Bodenstativ	—
DR 1	Dralowid-Reporter	Dralowid-Werk	100 Ω	Eingang 100 kΩ od. offenes Gitter	4 V	40 mA	Tischmikrofon	Batterie, Kontrollampe, Übertrager und Schalter eingebaut
DR 1 VS	Dralowid-Reporter	Dralowid-Werk	100 Ω	dt.	4 V 100 V	100 mA 1 mA	Tischmikrofon	Wie DR 1, aber mit eingebautem Vorverstärker
Rekap	—	Dralowid-Werk	100 Ω	Transformator 1:20 Retor	4 V	40 mA	Kapsel	—
Claravox-Mikrofon	Claravox-Mikrofon	Görler	25 Ω	Übertrager Mi 170 oder Mi 179	4 V	100 mA	Kapsel	—
ME 7	—	Rectron	25 Ω	Übertrager ME 7/e	4 V	160 mA	Kapsel	—
4243	—	Philips	25 Ω	Übertrager 4220	4-8 V	160 mA 350 mA	Kapsel	Anpaßgeräte 4228, 4214a
4225	Knopflochmikrofon	Philips	25 Ω	Übertrager 4229	4 V	100 mA	Kapsel	Anpaßgeräte 4245, 4214a
4241	Automikrofon	Philips	25 Ω	Übertrager 4229	4 V	100 mA	Schwanenhals und Gummित्रichter	Anpaßgerät 4245
4325	Handgriffmikrofon	Philips	25 Ω	Übertrager 4229	4 V	100 mA	Handmikrofon	Anpaßgerät 4245
9531	—	Philips	25 Ω	Übertrager 4229	4 V	100 mA	Schwanenhals	Anpaßgerät 4225

II. Kondensatormikrophone

Typen-bezeichn.	Mikrophonname	Hersteller	Angepaßt an:	Betriebs-spannung	Vorverstärker	Ausführung H = Handmikrophon T = Tischmikrophon B = Bodenfänder S = Schwanenhals	Befonderes
SM 4	—	Siemens	200 Ω	4 V/90 V	einstufig	H T B S	—
SM 4 a	Nierenmikrophon	Siemens	200 Ω	4 V/90 V	einstufig	H T B S	—
SM 4 b	Achtermikrophon	Siemens	200 Ω	4 V/90 V	einstufig	H T B S	—
SM 7	—	Siemens	200 Ω	100 V	keiner	T (B als SM 7 a)	Boxverstärker unnötig!!
Ela M 301/1	—	Telefunken	200 Ω	4 V/ 90 V	einstufig	H T B S	—
Ela M 302/1	Nierenmikrophon	Telefunken	200 Ω	4 V/ 90 V	einstufig	H T B S	—
Ela M 303/1	Achtermikrophon	Telefunken	200 Ω	4 V/ 90 V	einstufig	H T B S	—
Ela M 304/1	Kugelmikrophon	Telefunken	200 Ω	1,8 V/30 V	einstufig	H B	Kleinste Abmessungen. Leitungsübertrager im Batteriekasten
VA 2	—	Telwa	200 Ω	4 V/100 V	zweistufig	H T B S	—
VS 1	—	Telwa	200 Ω	4 V/100 V	einstufig	H T B S	—
C 28	—	Telwa	Gittereingang	70 V	—	Kapfel mit S 25 cm	—
C 18	—	Telwa	Gittereingang	70 V	—	Kapfel mit S lang	—
LMC 4	—	Lorenz AG.	200 Ω	4 V/ 90 V	zweistufig	H T B S	—
KM 06	Haga Selbstbau-Konden-satormikrophon	Haga	Gittereingang	4 V/100 V	einstufig	H B	Alle Teile vorgearbeitet. Kapfel betriebsfertig
KM 06 b	—	Haga	200 Ω/2000 Ω	4 V/90—150 V	Mehrfachröhre	H T B S	—
KM 08	Haga Baßtel - Konden-satormikrophon	Haga	Gittereingang	ca. 80 V	—	Kapfel evtl. mit S	Kapfel zum Selbst-zufammenbau
CM 90	Budich-Kapfel	Budich	Gittereingang	max. 70 V	—	Kapfel evtl. mit S	Betriebsfertige Kapfel
CV 2	—	Budich	200 Ω	4 V/90 V	zweistufig	T	—
M 031	—	TE KA DE	—	—	—	—	—
MC 6	—	Rectron	200 Ω	4 V/100 V	zweistufig	H T B S	—
MC 8	—	Rectron	200 Ω	—	einstufig	H B	Kleinste Abmessungen. Leitungsübertrager im Batteriekasten

III. Kristallmikrophone

Typen-bezeichnung	Mikrophonname	Hersteller	Angepaßt an:	Vorverstärker	Ausführung: H = Handmikrophon K = Kapfel T = Tischmikrophon B = Bodenfänder	Befonderes
MM 1	—	Dr. Steeg u. Reuter	Gittereingang 2 MΩ	nicht eingebaut	T	Membranmikrophon
MM 2	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	B	Membranmikrophon
MM 3	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	T	Membranmikrophon
MM 4	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	B	Membranmikrophon
MM 5	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	T	Membranmikrophon
MM 6	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	B	Membranmikrophon
KM 1	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	T	Klangzellenmikrophon
KM 2	—	Dr. Steeg u. Reuter	dt.	nicht eingebaut	B	Klangzellenmikrophon
KMH	Körting-Kristall-Handmikrophon	Dr. Dietz u. Ritter	Gittereingang	nicht eingebaut	H	—
KMT	Körting-Kristall-Mikrophon	Dr. Dietz u. Ritter	200 Ω	nicht eingebaut	T B S	spez. für Rufanlagen
KMV	Körting-Kristall-Mikrophon	Dr. Dietz u. Ritter	200 Ω	eingebaut	T B S	Vorverstärker 2 V/120 V Betriebsspannung
Grawor-Kristall-Mikrophon	Grawor-Kristall-Mikrophon	Grawor-Werke	200 Ω 10 000 Ω	wird getrennt aufgestellt	H T B	Vorverstärker für Wech-selstrom-Netzbetrieb

IV. Dynamische Mikrophone

Typen-bezeichnung	Mikrophonname	Hersteller	Angepaßt an:	Vorverstärker	Ausführung T = Tischmikrophon B = Bodenfativ S = Schwanenhals	Befonderes
SM 3	Bändchenmikrophon	Siemens	200 Ω	SMV 1 unbedingt erforderlich	T B	—
Ela M 201/1	Bändchenmikrophon	Telefunken	200 Ω	Ela V 101/3 unbe-dingt erforderl.	T B	—
LMDS	Tauchpulumikrophon	Lorenz AG.	200 Ω	unnötig	B	—
LMDT	Tauchpulumikrophon	Lorenz AG.	200 Ω	unnötig	T	—
LS 40	Tauchpulumikrophon	Lorenz AG.	200 Ω	unnötig	S	—
LS 80	Tauchpulumikrophon	Lorenz AG.	200 Ω	unnötig	S	—
M 042	Tauchpulumikrophon	TE KA DE	200 Ω	unnötig	T B	—

beide Schallquellen gleich gut. Ein Begleitorchester, das mehr im Hintergrund bleiben soll, wird dann seitlich vom Mikrophon plaziert und bleibt hierdurch klanglich immer im Hintergrund. Es wären so noch zahllose Fälle aus der Übertragungstechnik zu nennen. Gerade die neuesten Richtmikrophone geben dem Tonmeister erst die Möglichkeit, verwickelte akustische Probleme zu beheben und in jedem Falle einwandfreie Übertragungen sicherzustellen. Ein anderes interessantes Kondensatormikrophon ist das Kugel-mikrophon. Der Name leitet sich von der Tatkabe ab, daß dieses Mikrophon keine Richtwirkung hat, sondern kugelförmig nach allen Seiten „hört“. Dieses Mikrophon ist samt einer eingebauten Vorstufe (Eichelröhre) nicht größer als ein Entenel. Es kann fast unsichtbar gehandhabt werden. Alle Kondensatormikrophone lassen sich zu den verschiedensten Ausführungsformen zusammenstellen. Einmal kann der Sprecher das Mikrophon in der Hand halten; man kann es ferner auf Tisch- oder Bodenfative aufschrauben oder an der Decke aufhängen.

Endlich kann man ein Tischfativ verwenden und die eigentliche Kondensatorkapfel mit einem biegsamen Metallschlauch, einem sogenannten Schwanenhals, in jede gewünschte Stellung bringen. Diese Art verwendet man mit Vorliebe bei Übertragungen von Rednern oder von Bühnen, wo Sichtverdeckungen tunlichst vermieden werden sollen; der dünne Schwanenhals und die kleine Mikrophonkapfel verdecken nämlich die Sicht praktisch nicht. Kondensatormikrophone sind, wie oben schon gesagt, recht kostspielig und daher für den Bastler in der Industrieausführung kaum erschwinglich. Deshalb sind einzelne Firmen dazu übergegangen, die Kondensatorkapfel allein zu liefern. Dem Bastler bleibt es überlassen, den zugehörigen Boxverstärker selbst zu bauen. Wem das noch zu umständlich ist, der kann ein Kondensatormikrophon als Baukasten erwerben und dann selbst zusammenstellen. Die Kapfel ist fertig montiert und die Einzelteile für den Boxverstärker sind so vorgearbeitet, daß man sie nur zusammenzusetzen braucht. Wer es aber ganz billig haben will, der kann eine sogenannten Baßtel-Kondensator-

kapfel kaufen. Er bekommt dann die vorgearbeiteten Teile für die Kondensatorkapfel, die er sich dann selbst zusammenstellen kann. Eine Mikrophonart, die keinerlei Betriebsspannungen benötigt, ist die Gruppe der Kristallmikrophone. Durch die Befprechung treten an einem Kristall mechanische Biegungen auf, die in feinen Elektroden elektrische Spannungen erzeugen. Diese werden abgegriffen und einem Verstärker zugeführt. Auch die Kristallmikrophone werden als Tisch-, Boden-, Schwanenhals- oder Handmikrophone geliefert. Sofern nicht dicht beim Mikrophon ein Vorverstärker aufgestellt ist, der das Mikrophon an die Leitung anpaßt, sind die Leitungslängen bis zum Hauptverstärker begrenzt. Als mittlere Länge nimmt man etwa 10 m an. Deshalb liefert z. B. Körting einen Typ (KMV) mit eingebautem Vorverstärker, und Grawor liefert einen getrennt, aber nahe beim Mikrophon aufzustellenden netzbetriebenen Vorverstärker. Trotzdem haben aber Kristallmikrophone durchaus ihre wirtschaftliche Berechtigung, sind sie doch absolut rauchfrei, frequenzgetreu und selbst mit eingebau-

tem Vorverstärker noch billiger als Kondensatormikrophone.

Die letzte Gruppe sind die dynamischen Mikrophone. Bekannt ist das alte gute Bändchenmikrophone. Es ist nicht nur weitgehend frequenzgetreu, sondern erfordert, wie alle dynamischen Mikrophone, keine Betriebsspannung. Allerdings ist es empfindlich gegen allzu starke Stöße oder das leidige Puffen

gegen die Schallöffnung. Das hauchdünne Bändchen kann dadurch leicht beschädigt werden. Die zur Zeit meist verbreitete Art der dynamischen Mikrophone ist das Tauchpultmikrophone. Es zeichnet sich durch fast völlige mechanische Unempfindlichkeit aus. Daher wird es überall dort eingesetzt, wo es im rauhesten Betrieb zuverlässig und ohne jede Wartung arbeiten muß. Irgendwelche Stromquellen er-

fordert es nicht. Leitungslängen bis 200 m vom Mikrophone bis zum Hauptverstärker sind ohne Zwischenschaltung eines Vorverstärkers möglich. Es wird mit Vorliebe bei Bahnsteig-Rufanlagen eingesetzt. An Hand der beigegebenen Tabellen wird es leicht fein, für jeden Verwendungszweck das richtige Mikrophone zu finden.

Fritz Kühne.

Geräte für die industrielle Schallplatten-Aufnahme

Bei dem großen Interesse, das man heute allgemein der Schallplatten-Selbstaufnahme entgegenbringt, ist es selbstverständlich, daß viele unserer Leser den Wunsch haben, auch über die Geräte für die industrielle Schallplattenaufnahme Näheres zu erfahren. Wir berichten deshalb nachstehend über die Schallplatten-Aufnahmemaschinen des führenden deutschen Spezialunternehmens, des elektrotechnischen Laboratoriums Georg Neumann & Co., dessen Aufnahmemaschinen im In- und Ausland bevorzugt verwendet werden.

Die FUNKSCHAU kann in jedem ihrer technischen Schallplattenbriefe erneut über den hohen Stand der deutschen Schallplattenaufnahme berichten. Es ist bekannt, daß die deutschen Fabriken ständig Aufnahmen unvergleichlicher Naturtreue herausbringen. Hierbei handelt es sich aber nicht um gelegentliche Spitzenleistungen, sondern alle auf den Markt kommenden Schallplatten weisen in technischer Hinsicht ein beachtliches Niveau auf, aus dem natürlich eine Reihe wertvoller, mit besonderer Sorgfalt hergestellte Aufnahmen — eine Fabrik bezeichnet sie als „Meisterklasse“ — als ausgesprochene Höchstleistungen hervorrufen. Aber auch die sogenannten Konsumplatten, d. h. die billigen, mit Rücksicht auf die rein akustische Wiedergabe mit größerer Amplitude geschnittenen Platten, sind seit einigen Jahren von hervorragender Klanggüte, seit Telefunken den Weg beging, in der preiswerten „Musikus“-Platte einen Plattentyp herzustellen, der technische Vollendung mit Preiswürdigkeit vereint. Andere Firmen folgten auf diesem Weg nach. Die hohe musikalische Güte der deutschen Schallplatten hat verschiedene Gründe, so die akustisch hervorragenden Aufnahmeräume, als die nicht selten berühmte Konzertsäle verwendet werden, die großen Erfahrungen der deutschen Tonmeister und Aufnahmetechniker, nicht zuletzt aber den hohen Stand der deutschen Verstärkertechnik und der deutschen Aufnahmegeräte. Mit diesen Aufnahmegeräten, die in der letzten Zeit zu ferienmäßig gebauten Standardformen entwickelt werden konnten, wollen wir uns heute etwas ausführlicher befassen.

Die heute allgemein gebräuchliche Schallplattenaufnahmemaschine ist aus Bild 1 ersichtlich; sie dient zur Aufnahme auf Wachsplatten, von denen anschließend nach einem Leitendmachen der Oberfläche (Bestäubung mit feinstem Graphit oder Versilberung durch Kathodenzerstäubung) auf galvanoplastischem Wege die Preßformen für die Schellackplatten gewonnen werden¹⁾.

Diese Maschine wird infolgedessen von den Schallplattenfabriken, den Rundfunkgesellschaften für ihre Wachsplatten, von phonetischen Laboratorien, Musikhochschulen, Tonfilmgesellschaften, Schwingungsforschungsinstituten und ähnlichen Instituten gebraucht. Außer der Festhaltung musikalischer und sprachlicher Darbietungen für die belehrende oder unterhaltende Wiedergabe auf dem Umweg über die gepreßte Schellackplatte eignet sich die Maschine vornehmlich für die Aufnahme einzelner Instrumente oder ganzer Orchester zur Ausführung von Klanganalysen und Harmonieuntersuchungen, für die Aufnahme charakteristischer Geräusche oder Naturlaute und deren Auswertung, schließlich für die Aufnahme einzelner Töne oder Tonintervalle zur akustischen Raumpfung. Mit der Schallplattenaufnahme-Maschine läßt sich die höchsterreichbare Güte von Schallaufnahmen nach dem Plattenverfahren überhaupt erzielen; sie bildet in jeder Hinsicht eine Spitzenleistung, die nach dem heutigen Stand nicht übertroffen werden kann.

Die Schallplattenaufnahmemaschine ist einer Karuffell-Drehbank nicht unähnlich. Bei ihrer Konstruktion wurde größter Wert auf unbedingte Stabilität und zuverlässige Arbeitsweise gelegt, desgl. aber auch auf einfachste Handhabung. Ein sehr kräftiges Aluminiumfundament nimmt sämtliche Teile auf. Der horizontale Plattenteller von 350 mm Durchmesser ist mit der senkrecht gelagerten Plattentellerachse nicht starr verbunden; der senkrechte Lagerdruck des Plattentellers und Aufnahmewachses wird von einem flz-unterlegten Kugeldrucklager aufgenommen. Eine besondere Vorrichtung sorgt dafür, daß weder irgendwelche Torsionschwingungen auftreten, noch rhythmische Geschwindigkeitsänderungen übertragen werden können.

Die Schlittenführung, die seitlich vom Plattenteller vorhanden ist, besitzt eine Länge von 400 mm; sie ist so ausgestaltet, daß Platten bis zu 500 mm Durchmesser geschnitten werden können, und zwar fast bis an deren Mittelpunkt. Für die Einstellung des Plattenpiegels und des Randes ist an der Vorderkante

der Schlittenführung eine Skala angebracht. Die in die Schlittenführung eingebaute Vorfußspindel ist mit einem geschliffenen Sägegewinde versehen und zeichnet sich durch eine überaus hohe Präzision aus. Die Spindel wird durch ein Rädergetriebe gedreht; eine Umschalteinrichtung läßt es zu, 34, 96 und 106 Rillen je Zoll zu schneiden. Für das Schneiden der Auslaufrille ist das rechts sichtbare Handrad bestimmt; die Auslaufrille ist in sich geschlossen, sie ist in ihrem Endkreis einstellbar. Übrigens lassen sich mit der Maschine für Spezialzwecke auch Langspielaufnahmen herstellen; sie werden mit 220 Rillen je Zoll Plattenbreite geschnitten und lassen so eine Spieldauer von bis zu 15 Minuten erreichen.

Für die Grobeinfehlung des Schreibers auf die richtige Schnitttiefe ist ein Höhenstopp vorhanden; die Feineinstellung wird mit einer Federschraube vorgenommen, die sich oberhalb der Schreiberaufhängung befindet. Ein 40 fach vergrößerndes Mikroskop läßt die genaue Kontrolle der Schnitttiefe zu; es ist so mit der Schreiberaufhängung verbunden, daß bei einer Scharfeinstellung des Mikroskops auf die Plattenoberfläche, durch Verstellung des Höhenstoppes vorgenommen, die einmal eingestellte Schnitttiefe unverändert erhalten bleibt. Das Blickfeld des Mikroskops wird dabei durch eine elektrische Lampe aufgehellt. Der Arm, der den eigentlichen Wachsreiber trägt, ist in Spitzen gelagert und mit einer Öldämpfung versehen. Mit Hilfe eines Handhebels mit Exzenter wird der Schreiber auf das Wachs aufgesetzt; der Exzenter läßt ihn langsam auf die Platte herabgleiten. Das Auftreten von Pendelschwingungen wird dabei durch die Öldämpfung verhindert. Unterhalb des Schreibers ist ein Spanabfuhrrohr vorhanden, das mit Hilfe eines Gummischlauches unter Zwischenschaltung eines Spanfängerbleches an jeden handelsüblichen Staubfänger angeschlossen werden kann. Die beim Schneiden anfallenden Wachspläne werden auf diese Weise restlos abgelaugt.

Neben dem Schreiber ist eine Spezialabhörfdose vorhanden, die zum Abhören durch Betätigung eines kleinen Handhebels auf das Wachs aufgesetzt wird; mit ihr kann ein mehrmaliges Abhören von Wachsplatten ohne Qualitäts- oder Lautstärkeeinbuße stattfinden.

Der Antrieb der Schallplattenaufnahmemaschine erfolgt durch einen Einphasen-Synchronmotor; soll wahlweise mit 33 $\frac{1}{3}$ oder 78 U/min. geschnitten werden, so kann ein umschaltbarer Synchronmotor verwendet werden; außerdem ist auf Wunsch ein Motor für 24 Umdrehungen des Plattentellers erhältlich. Für die pausenlose synchrone Aufnahme und Wiedergabe, wie sie im Rundfunk gebräuchlich ist, kann die Maschine mit einem Planetengetriebe am Motor geliefert werden, das von einem Handrad über eine Kardanwelle gedreht werden kann. Durch Drehen des Handrades kann man nach Bedarf den Plattenteller etwas voreilen oder nachlaufen lassen, je nachdem, wie es die Gleichlaufverhältnisse beim Überblenden erfordern; auf diese Weise läßt sich vollkommener Gleichlauf zwischen der zu Ende gehenden und der anlaufenden Platte herstellen. Schließlich ist noch dar-

auf hinzuweisen, daß die Maschine beim Vorhandensein eines Gleichstromnetzes aus einem angepaßten Pendelunterbrecher (Zerhacker) gespeist werden kann. Der an der Aufnahmemaschine zur Anwendung kommende Wachsreiber arbeitet nach dem elektromagnetischen Prinzip; als Stichel wird ein Saphir benutzt, der in dem röhrenförmig ausgeführten Ankerende mit Schellack eingekittet ist. Ein Kobaltmagnet hoher Feldstärke verleiht dem Schreiber eine große Empfindlichkeit bei praktisch unbegrenzter Lebensdauer. Die besondere Lagerung des Ankers in Verbindung mit einer entsprechenden Dämpfungseinrichtung verbürgt eine weitgehende Verzerrungsfreiheit; in dem Frequenzbereich 50 bis 7000 Hertz arbeitet der Schreiber fast völlig geradlinig (Bild 2). Die Empfindlichkeit des Schreibers beträgt etwa 0,5 W für eine Amplitude von 65 μ ; zum Betrieb des Schreibers ist ein Verstärker mit einer unverzerrten Ausgangsleistung von 1 W erforderlich. Der Anpassungswiderstand des Schreibers kann je nach Wunsch zwischen 5 und 600 Ω gewählt werden.

Die Erzielung einwandfreier Wachsplatten hat die Verwendung von Wachsen mit völlig glatter, hochglänzender Oberfläche zur Voraussetzung. Da die teuren Wachs mehrmals verwendet werden und um die erforderliche hochwertige Oberfläche unmittelbar vor der Aufnahme erzeugen zu können, wurde die Wachsplatten-Abdrehmaschine nach Bild 3 entwickelt, bei deren Konstruktion ebenfalls auf die Erzielung absoluter Betriebsicherheit bei einfacher Einrichtung und leichter Handhabung besonderer Wert gelegt wurde. Mit Hilfe von zwei Kugellagern ist in einem schweren Fundament ein Plattenteller von 400 mm Durchmesser gelagert; die Lagerachsen sind mit Weißmetall ausgeföhnt und sorgfältig geschliffen, um einen völlig einwandfreien Lauf zu erzielen. Außerdem sind die Lager im Ölbad angeordnet. Der Antrieb erfolgt von unten her, und zwar unter Verwendung einer elastischen Kupplung.

Damit sich die abzudrehenden Wachsplatten nicht verziehen können, werden diese nicht in Klemmbacken eingepaßt, sondern mit Saugluft gehalten, die man dem gleichen Staubfänger entnimmt, der auch zum Abfagen der Späne dient. Das Abdrehen des Wachses erfolgt durch ein Vordreh-Stahlmesser und einen Saphir, der das Hochglanzdrehen übernimmt. Vor- und Hochglanzdrehen werden dabei in einem Arbeitsgang vorgenommen. Der Messer- und der Saphirhalter sind röhrenförmig ausgebildet; durch sie erfolgt das Abfagen der Späne, die im übrigen in einem Spanfängerbehälter aufgefangen werden können. Bei der Durchbildung des Vorfußes für den Messerfußpunkt wurden Gewindestiften und rotierende Teile vermieden; der Vorfuß wird vielmehr durch ein Zuggewicht bewirkt, wobei die Regelung der Transportgeschwindigkeit durch einen Bremszylinder erfolgt, der eine völlig gleichmäßige, sprunghafte Änderung der Transportgeschwindigkeit gestattet. Die Einstellung erfolgt durch eine Ventilschraube mit Skala; eine Änderung der Vorfußgeschwindigkeit ist auch während des Laufs möglich. Die Güte der durch das Abdrehen erzielten Ober-

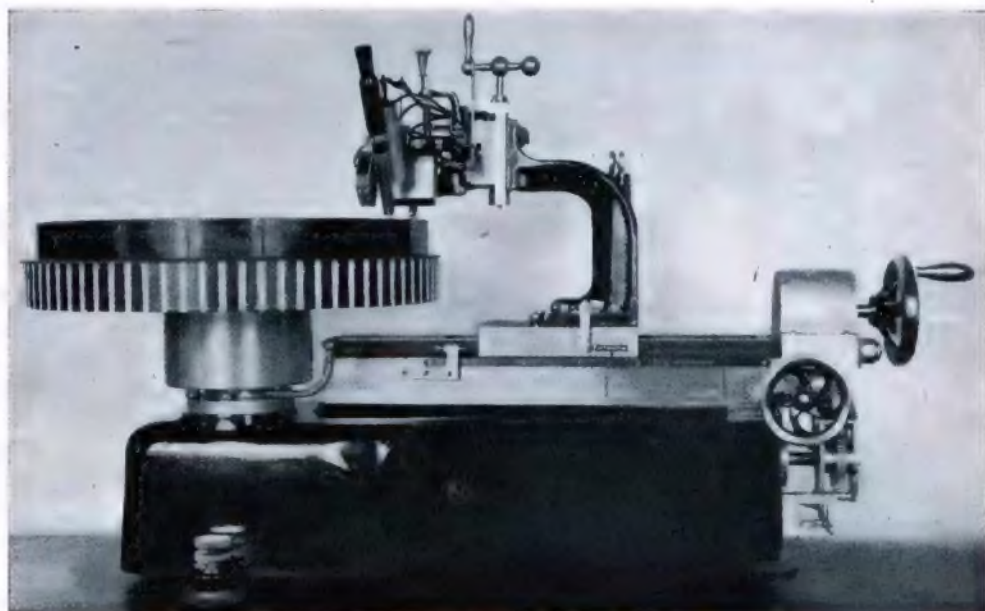


Bild 1. Schallplattenaufnahme-Maschine.

¹⁾ Siehe die genaue Darstellung dieses Vorgangs in „Schallplatten-Bastelbuch“ von Erich Schwandt, 2. Aufl., Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig.

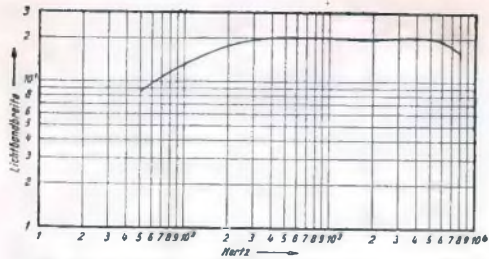


Bild 2. Frequenzgang des Wachszeichners, gemessen mit konstanter Spannung am Verstärkereingang.

fläche hängt in weitem Maße von derjenigen des Saphirs ab, insbesondere auch von seinem Schliß und von seiner Stellung, also vom Anstellwinkel und der Neigung zur Wachsfläche, außerdem natürlich von der Supportgeschwindigkeit. Diese Einstellungen müssen praktisch erprobt werden. Der Supportvorhub läßt sich, wie schon erwähnt, leicht und stufenlos ändern; der Saphir kann mit Hilfe von Justierschrauben eingestellt werden, während das Drehmesser mit einer Exzenter-Schraube eingestellt wird. So lassen sich die Betriebsbedingungen der Maschine ohne Schwierigkeiten so wählen, daß eine völlig glatte, hochglänzende Oberfläche erzielt wird. In der Präzision und Stabilität der Ausführung ist der Wachsplatten-Aufnahmemaschine die Schallfolien-Schneidmaschine verwandt, die für die Verwendung durch Rundfunkgesellschaften, phonetische Laboratorien, aber auch zur gewerblichen Herstellung von Tonaufzeichnungen (also für sog. Tonstudios) gebaut wurde. Die Konstruktion dieser Maschine ist insofern bemerkenswert, als sie zeigt, wie von einer Firma, die sich seit vielen Jahren mit Aufnahmemaschinen für Wachsplatten befaßt, das Problem der Schallfolienaufnahme angepackt wird. Bild 4a vermittelt einen Eindruck von dem Umfang des technischen Aufwandes und von der Stabilität der Maschine. Sie wird hier als offen gebautes



Bild 3. Wachsplattenabdrehschneidmaschine.



Bild 4a. Schallfolien-schneidmaschine.



Bild 4b. Kofferausführung der Schallfolien-schneidmaschine.

Chassis gezeigt, das in einen Tisch eingelassen oder für Transportzwecke auch in einen Koffer eingebaut werden kann. Auf einer etwa 360×460 mm großen Grundplatte sind oberhalb der 350 mm große Plattenteller, die Vordrubeinrichtung für den Schreiber und der Tragarm für die Abhörföhre angebracht; unterhalb befinden sich der Antriebsmotor mit der Kupplung und dem Transportgetriebe sowie das Handrad für das Schneiden der Kennrille. Mit Hilfe dreier hochstellbarer Klemmeinrichtungen läßt sich der Plattenteller für den Transport festlegen, ohne daß er abgenommen werden müßte. Zur Wegnahme der Schneidspäne dient eine aufschraubbare Bürstenmutter, zur Kontrolle der Umlaufgeschwindigkeit eine strobokopische Teilung am Rand des Plattentellers für 78 U/min.

Der Vordrubeinrichtung der Schreibdose wird grundsätzlich auf gleiche Weise vorgenommen, wie bei der Wachsmaschine, nämlich durch eine Transportspindel, die ein geschliffenes Sägengebinde höchster Präzision aufweist. Die Transportspindel wird vom Motor über Turbax-Zahnräder angetrieben, die einen völlig ruhigen Lauf des Getriebes sichern. Torsionsschwingungen wie auch rhythmische Geschwindigkeitsänderungen werden durch die gewählte Art der Kupplung weitgehend vermieden. Die Maschine kann sowohl zum Schneiden von innen nach außen (112 Rillen je Zoll) oder von außen nach innen (90 Rillen je Zoll) — in der Schallplattenindustrie rechnet man leider auch heute noch nach dieser Zollbezeichnung, die auf den amerikanischen Einfluß in der Frühzeit der Sprechmaschine zurückgeht) verwendet werden. Als Antriebsmotor dient ein Einphasen-Wechselstrommotor. Die Maschine kann zum Schneiden aller gebräuchlichen Tonfolien (Gelatine, Metallophon, Decelith usw.) benutzt werden. Für Aufnahmen großer Laufstücke (Amateuraufnahmen) wird empfohlen, 90 Rillen je Zoll zu schneiden.

Für die Verwendung an dieser Schallfolien-Schneidmaschine wurde ein Schallfolien-Schreiber entwickelt, der eine so hervorragende Wiedergabegüte zu erzielen gestattet, daß diese derjenigen schwarzer Schellackplatten nur wenig nachsteht. Es ist ein elektromagnetischer Schreiber, der hauptsächlich unter Berücksichtigung der Ansprüche entwickelt wurde, die härtere Aufnahmematerialien stellen. Zum Schneiden wird ein Stahlstichel benutzt. Der Schreiber, dem mindestens 1,5 Watt unverzerrter Ausgangsleistung zugeführt werden sollen, wird für einen Quellwiderstand von 70 Ω geliefert; das System kann aber auch für Quellwiderstände bis zu 500 Ω hergestellt werden. Die Empfindlichkeit beträgt etwa 1,5 mm Lichtbandbreite je Volt; zwischen 50 und 5000 Hertz ist eine praktisch unwesentliche Frequenzabhängigkeit vorhanden.

Man kann annehmen, daß in dem gleichen Laboratorium, in dem die vorstehend beschriebenen Aufnahmemaschinen entwickelt wurden, auch Abspielgeräte entstanden, die höchste Zweckmäßigkeit mit unbedingter Präzision vereinen. Das ist auch in der Tat der Fall. So zeigt Bild 6 ein Plattenabspielgerät, das uns schon durch sein schweres Gußfundament imponiert und dem wir so schon äußerlich ansehen, wie absolut schwingungsfrei es arbeitet. Das mit beschwertem Plattenteller versehene Gerät wird mit oder ohne Wachsölzulaß geliefert; im letzteren Fall hat es eine Vordrubeinrichtung für die Wachsabspieldose. Bei beiden Ausführungen sind vorhanden: ein mit strobokopischer Teilung versehener Plattenteller, Beobachtungsmikroskop, Aufsichtsvorrichtung mit Lichtzeigerkala. Der Wachsabnehmer wie auch der in der Regel verwendete dynamische Tonabnehmer können in jede gewünschte Tonrille eingesetzt werden; für den Wachsabnehmer ist die Markierung der Rille an einer genauen Skala, für den dynamischen Tonabnehmer ist sie durch Lichtzeiger einstellbar. Der Antrieb des Gerätes erfolgt von unten her; zum einfachen Abspielen wird ein Einphasen-Synchronmotor, zum Nachsynchronisieren oder für die pausenlose Wiedergabe ein Dreiphasen-Synchronmotor mit Planetengetriebe benutzt.

Der dynamische Tonabnehmer, der bei diesem Abspielgerät verwendet wird, zeichnet sich durch einen besonders kleinen Klirrgewinn aus — Dank dem verwendeten dynamischen Prinzip; er liefert deshalb eine Wiedergabe, wie sie von einem Tonabnehmer magnetischen Prinzips grundsätzlich nicht erreicht werden kann. Natürlich liefert dieser Tonabnehmer eine entsprechend kleine Spannung (etwa 2 mV je mm Lichtbandbreite). Da die mittlere Lautstärke von Schallplatten etwa einer Lichtbandbreite von 30 mm entspricht, erhält man an den Ausgangsklemmen des Tonabnehmers eine Spannung von etwa 60 mV. Wird das für den Tonabnehmer entwickelte Entzerrungsglied benutzt, so benötigt man einen Verstärker, der vor der Endstufe drei Vorstufen besitzt. Innerhalb des Frequenzbereichs 30 bis 6000 Hz verläuft die Spannungscharakteristik völlig geradlinig; über 6000 Hz erfolgt ein Anstieg, der das Maximum bei 8000 bis 9000 Hz besitzt. Diese Resonanz ist durch die Rückstellkraft und Maffe des Ankers mit der Nadel gegeben. Die Nadellagerung ist derart weich, daß für eine Auslenkung von 65 μ (Maximalamplitude) ein Seitendruck von nur 10 bis 15 g auftritt. Infolgedessen eignet sich der dynamische Tonabnehmer hervorragend für das Abspielen von Platten geringer Oberflächenhärte (Gelatine, Decelith usw.). Wendet man den für den Tonabnehmer konstruierten Tragarm an, so



Bild 5. Schallfolien-schreiber.



Bild 6. Plattenabspielgerät.



Bild 7. Dynamischer Tonabnehmer.

wird der Vorteil der geringen Rückstellkraft voll ausgenutzt; außerdem werden dadurch die sehr schädlichen Schüttelresonanzen vermieden. Die Wicklung des dynamischen Tonabnehmers ist für einen Verstärkereingang von 200 Ω bemessen; bei einem Verstärker mit offenem Gitter muß man infolgedessen einen Anpassungstransformator verwenden, dessen Primärwicklung dem Tonabnehmer angepaßt ist; zu dem Tonabnehmer sind passende Transformatoren mit den Übersetzungsverhältnissen 1:10 und 1:15 erhältlich. Um eine völlig naturgetreue Wiedergabe industrieller Schallplatten, die bekanntlich unterhalb 250 Hz mit linear abfallender Spannung geschnitten werden, zu erzielen, benötigt man außerdem ein Entzerrungsglied, das die Tiefen entsprechend anhebt und außerdem die Nadelresonanz ausbleibt.

In Bild 8 sei schließlich noch das Schema einer industriellen Schallplattenaufnahme-Einrichtung wiedergegeben, aus dem die Anordnung der wichtigsten Elemente ersichtlich ist. Wir erkennen hier die drei voneinander getrennten Räume: das Studio mit den Mikrofonen und dem Kontroll-Lautsprecher, den Regieraum mit dem Mischgerät, den Verstärkern und der Aussteuerungskontrolle und den Aufnahmeraum mit der Aufnahmemaschine. Der Vorverstärker hat einen Übertragungseingang von 200 Ω; er ist einstufig. Sein Ausgang enthält Widerstand und Kondensator. Bei einer Eingangsspannung von 2 mV muß dieser Verstärker bei einer Belastung mit 30 000 Ω etwa 500 mV abgeben; in dem Frequenzbereich 50 bis 8000 Hz darf er höchstens um ±1 db von der Geradlinigkeit abweichen. Der zweistufige Hauptverstärker hat eine Vorröhre und eine transformatorisch angekoppelte Gegentaktendstufe; seine Eingangsimpedanz

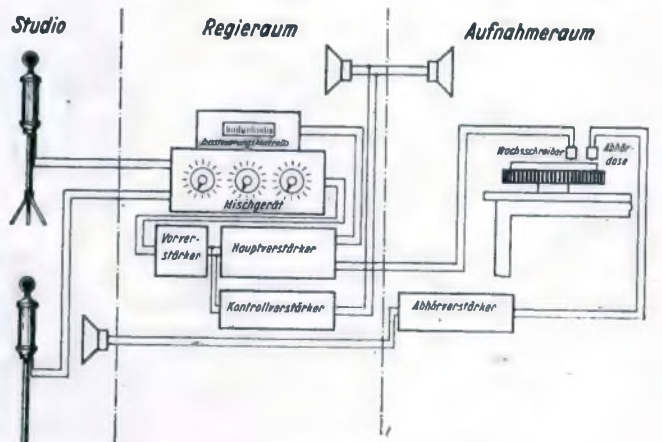


Bild 8. Schema der Schallplattenaufnahme.

muß über 50 000 Ω liegen. Bei einer Eingangsspannung von etwa 500 mV muß er voll ausgesteuert sein; die von ihm abgegebene Leistung muß dabei etwa 4 Watt betragen, der Klirrgrad nicht größer als 2% sein. Der Frequenzgang des Verstärkers muß so entzerrt sein, daß zwischen 250 und 8000 Hz Geradlinigkeit vorhanden ist, während die Verstärkung von 250 bis herab zu 50 Hz linear abnehmen muß. Der Unterchied in der Spannung zwischen 250 und 50 Hz soll dabei etwa 15 db betragen; der Abfall des Schreibers muß einbezogen werden. Die Ausgangsimpedanz des Verstärkers, an die der Wachsreiber angepaßt wird, soll 70 Ω betragen. Außer dem Hauptverstärker sind noch ein Kontrollverstärker und ein getrennter Abhörverstärker vorhanden. Der Kontrollverstärker besteht aus zwei Vorstufen und einer Endstufe; er muß eine Eingangsimpedanz von 50 000 Ω oder mehr besitzen und eine

Ausgangsleistung von 2 Watt liefern. Zwischen 50 und 10 000 Hz soll sein Spannungsverlauf geradlinig sein. Der Abhörverstärker, transformatorisch gekoppelt, hat zwei Vorstufen und eine Endstufe; genau wie der Kontrollverstärker ist er mit einem Lautstärke-regler versehen. Er muß eine Entzerrung besitzen, die derjenigen des Hauptverstärkers entgegengerichtet ist, d. h. die Verstärkungsänderung im Hauptverstärker unter 250 Hz muß analog kompensiert werden. Mit anderen Worten: Zwischen 250 und 10 000 Hz muß der Verstärkungsverlauf geradlinig sein, während die Spannung von 250 Hz nach 50 Hz hin um 15 db ansteigen muß. Die Gesamtverstärkung hingegen muß so groß sein, daß mit einer Eingangsspannung von 100 mV, bei 1000 Hz gemessen, die volle Aussteuerung der Endstufe erzielt wird. Für die Aussteuerungskontrolle wird ein Spitzenspannungsanzeiger benutzt, am besten ein Licht-

zeigerinstrument, dessen Skala in logarithmischem Maßstab geeicht ist (in db). Der Zeigerrücklauf muß durch eine Zeitkonstantenhaltung soweit verlangsamt werden, daß der angezeigte Spannungsspitzenwert kurzzeitig ablesbar ist. Der Meßbereich des Instrumentes muß bis zu etwa 45 db gehen.

*

Wir hoffen, daß wir dem an der Schallplattentechnik interessierten Leser durch den vorstehenden Aufsatz, der sich auf Veröffentlichungen aus dem Laboratorium Georg Neumann & Co. stützt, einen Überblick über die Geräte und Anordnungen gegeben haben, die für die industrielle Schallplattentechnik gegenwärtig den deutschen Standard darstellen; mag er diesen Angaben recht viel Wissenswertes für seine eigene Arbeit entnehmen!

So schaltet die Industrie Saugkreis und Spiegelfrequenzperre

Superhets ohne HF-Vorstufe und ohne Eingangsbandfilter sind Zwischenfrequenz- und Spiegelfrequenzstörungen in erhöhtem Maße ausgesetzt. In den ersten Jahren der Superhetentwicklung bereitete es erhebliche Schwierigkeiten, Überlagerungsempfänger pfeiffrei zu machen, besonders dann, wenn es sich um Geräte mit höherer Empfindlichkeit handelte. Der Superhet von heute zeichnet sich jedoch — abgesehen von der wesentlich gesteigerten Trennschärfe, die durch eine beachtliche Güteverbesserung der Kreise und Verwendung von Bandfiltern erzielt wird — durch hohe Pfeifficherheit aus. An diesen Fortschritten ist in erster Linie die hochentwickelte Schaltungstechnik beteiligt.

Beseitigung von Zwischenfrequenzstörungen.

Zu den der Superhetfaltung eigentümlichen Störungen gehören solche, die durch Störfender auf der Zwischenfrequenz des Empfangsgerätes entstehen oder von stark einfallenden Sendern herühren, deren Harmonische mit der Zwischenfrequenz zusammenfällt. In bestimmten Empfangszonen, z. B. in Westdeutschland, hilft sich die Industrie dadurch, daß sie eine von der allgemein üblichen Zwischenfrequenz ausreichend abweichende ZF wählt und man auf diese Weise dem Störfender ausweicht. So verwendet man oft statt 468 kHz hier 473 oder 488 kHz. Auch der Funkfreund wird in solchen Fällen von der jeweils günstigsten Zwischenfrequenz Gebrauch machen und den ZF-Teil entsprechend umtrimmen.

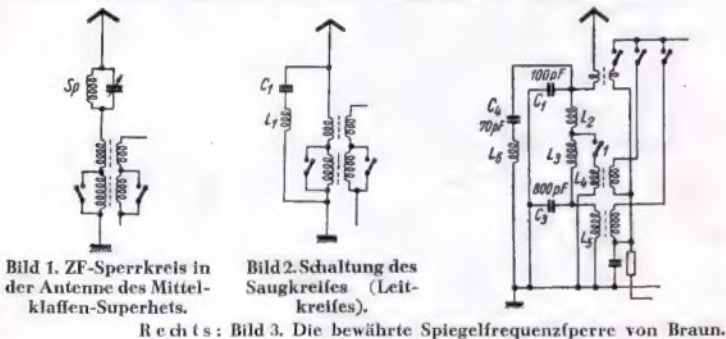


Bild 1. ZF-Sperrkreis in der Antenne des Mittelklassen-Superhets.

Bild 2. Schaltung des Saugkreises (Leitkreises).

Rechts: Bild 3. Die bewährte Spiegelfrequenzperre von Braun.

Um einen einwandfreien Schutz gegen Zwischenfrequenzstörungen zu haben, enthält der Antenneneingang der ohne HF-Vorstufe und Eingangsbandfilter arbeitenden Superhets in der Regel einen ZF-Sperrkreis oder einen Saugkreis. Wie Bild 1 zeigt, wird die ZF-Sperre Sp wie ein gewöhnlicher Sperrkreis in die Antennenleitung gefaltet und in der Fabrik auf die Zwischenfrequenz des Empfängers abgestimmt. Diese Festabstimmung erscheint erforderlich, weil der nachträgliche genaue Abgleich für den Laien mit gewissen Schwierigkeiten verbunden ist und Fehlabstimmung zu Komplikationen führen kann. Ein anderes Mittel zur Beseitigung von Zwischenfrequenzstörungen bildet der Saugkreis, der eigentlich einen Leitkreis darstellt, aber von der Industrie allgemein als „Saugkreis“ bezeichnet wird (Bild 2). Er besteht aus der Reihenschaltung von Spule L_1 und Kondensator C_1 , stellt einen auf die Störwelle abzustimmenden offenen Schwingungskreis dar und bildet für die Wechselspannung der Zwischenfrequenz einen Nebenweg kleinen Widerstandes. Die Störfrequenz wird durch den Leitkreis praktisch kurzgeschlossen. Die Rundfunkindustrie verwendet bei Zwischenfrequenzen von 468 kHz meist für C_1 einen Tellerkondensator von etwa 50 pF und benutzt eine Spule von etwa 360 Windungen (Draht $7 \times 0,07$ SS). In allen Superhets wird der Saugkreis stets parallel zur Antennenspule gefaltet bzw. zwischen Antenne und Erdleitung (in Allstromgeräten Aufbaueinstellung).

Schaltungstechnik der Spiegelfrequenzperre.

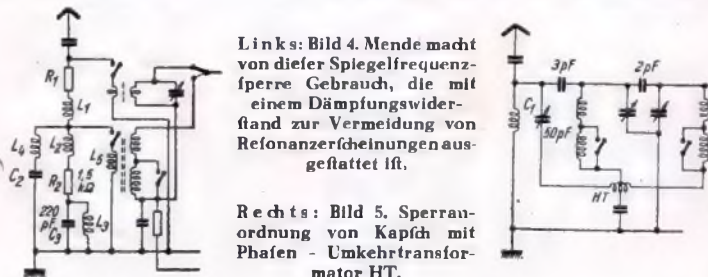
Der Rundfunktechniker hat es in der Hand, durch Wahl der Zwischenfrequenz das Auftreten von Spiegelfrequenzstörungen bei ge-

Als 4. Aufsatz unserer mit großer Zustimmung angenommenen Aufsatzreihe bringen wir heute einen solchen über die für den Superheteingang wichtigen Schaltmittel Saugkreis und Spiegelfrequenzperre. Die bisherigen Arbeiten beschäftigten sich mit folgenden Teilgebieten der Empfänger-Schaltungstechnik: Gegenkopplung in Heft 3, Hoch- und Zwischenfrequenz-Bandbreitenregelung in Heft 5, Klangfarbenregler in Heft 8.

gebener Vorfektion herabzudrücken. Wählt man, wie das heute allgemein der Fall ist, als ZF eine Frequenz um 468 kHz, so fallen die Spiegelfrequenzen des Mittelwellenbereiches in ein Frequenzgebiet, in dem zahlreiche starke Sender nicht zu beachten sind. Dagegen fallen die Spiegelfrequenzen für den Langwellenbereich in den Mittelwellenbereich. Zur Vermeidung von Pfeiffstellen ist man gezwungen, bei Langwellenempfang den Superheteingang für alle Frequenzen zu sperren, die größer sind als die höchste Empfangsfrequenz des Langwellenbandes. Grundfätzlich eignet sich dafür eine aus Kondensator und Widerstand bestehende Siebkette. In den Braun-Superhets verwendet man eine Siebkettenanordnung, deren Grenzfrequenz für den Mittelwellenbereich etwa 1500 kHz beträgt und für den Langwellenbereich rund 500 kHz. Alle darunter liegenden Frequenzen kommen also nicht auf das Eingangsgitter der Mißröhre und können keine Interferenzen erzeugen. In der in Bild 3 gezeigten Anordnung sind für die Grenzfrequenz im Mittelwellenbereich maßgebend die Spule L_2 und der Kondensator C_3 und im Langwellenbereich die Spulen L_2, L_3 und Kondensator C_3 . Für Kurzwellen überbrückt Kondensator C_1 (= 100 pF) das Kettenystem. Er verkürzt ferner die Antenne für Kurzwellenempfang und kann in Verbindung mit L_1 als Siebkette mit einer Grenzfrequenz von etwa 8 MHz betrachtet werden. Die Anordnung L_6, C_1 dient als Leitkreis für die Zwischenfrequenz und ist auf z. B. 488 kHz abgestimmt.

Eine ähnliche Spiegelfrequenzperre benutzen die von Mende herausgebrachten Superhets. Wie Bild 4 zeigt, besteht die eigentliche Spiegelfrequenzperre aus den Spulen L_2 und L_3 sowie dem Kondensator C_3 und dem Widerstand R_2 , wobei die Spule L_5 gleichzeitig als Antennenankopplungspule für den Langwellenbereich dient. Die Spule L_5 ist die Ankopplungspule für den Mittelwellenbereich und schließt die Spiegelfrequenzperre kurz, wenn dieser Bereich benutzt wird. Spule L_1 und Kondensator C_2 bilden den ZF-Leitkreis, während die Spule L_1 eine Kurzwellendrossel zur Vermeidung des Eindringens von Kurzwellen in den Mittel- und Langwellenbereich darstellt. In ihren elektrischen Daten wird die Spiegelfrequenzperre so bemessen, daß sie eine Resonanz im Bereich von ungefähr 150 bis 300 kHz besitzt, während sie für die anderen Frequenzen einen mehr oder weniger starken Kurzschluß bedeutet. Der Widerstand R_1 dient zur Dämpfung der Eigenresonanz der Antenne, der Widerstand R_2 dagegen zur Abflachung von Resonanzspitzen der Spiegelfrequenzperre.

Von den bisher gezeigten Schaltungen weicht das Schaltungsprinzip der Sperranordnung nach Bild 5 grundfätzlich ab. Diese von Kapsh benutzte Schaltung verwendet im Gitterkreis der Mißröhre einen kleinen Transformator HT mit extrem fester Kopplung der beiden Wicklungen untereinander. Der HF-Transformator, eine angezapfte Spule mit ungefähr 24 Windungen, ist so gehalten, daß dem Steuergitter der Mißröhre Spannungen mit 180° Phasenunterschied zugeführt werden können. Die primäre Wicklung des Phasenumkehrtransformators ist über eine kleine veränderliche Kapazität C_1 unmittelbar an die Antenne angeschlossen. Wenn die erste Harmonische beispielsweise des Orts senders Pfeiffererscheinungen hervorruft, genügt es, Kondensator C_1 zu verändern. Dieser Kondensator regelt die Amplitude des Störfenders.



Links: Bild 4. Mende macht von dieser Spiegelfrequenzperre Gebrauch, die mit einem Dämpfungswiderstand zur Vermeidung von Resonanzerscheinungen ausgestattet ist.

Rechts: Bild 5. Sperranordnung von Kapsh mit Phasen - Umkehrtransformator HT.

Es treten dann bei einer bestimmten Stellung Störungen nicht mehr auf. Ein Vorzug der verhältnismäßig einfachen Schaltung bildet ihre hohe Wirkksamkeit, da die Amplitude des Störfenders auf rund $\frac{1}{50.000}$ verringert werden kann. Der erprobte Bestwert für C_1 ist max. 50 pF, während für HT eine Gesamtwindungszahl von etwa 24 Windungen (einlagige Zylinderfule mit 15 mm Wickelkörper-Durchmesser) genügt.

Die beschriebenen Anordnungen reichen zur Pfeifbefreiung des neuzeitlichen Superhets weitgehend aus. Ihre Wirkksamkeit befriedigt so sehr, daß die Industrie heute davon absehen kann, mit anderen Schaltungen oder Hilfsmitteln zu arbeiten. In Superhets mit HF-Vorstufe ist es heute mehr und mehr üblich, einen Saugkreis zu verwenden, sofern der Zwischenkreis aperiodisch ausgeführt wird. Dieser Saugkreis wird dann im Anodenkreis der HF-Stufe angeordnet bzw. vor dem ersten Gitter der Mischröhre. Da bei Superhets mit Eingangsbandfilter und mit HF-Stufe bei abgestimmtem Zwischenkreis eine genügend hohe Vorselektion zur Verfügung steht, verzichtet die Industrie hier auf den Einbau von Saugkreis oder Spiegelfrequenzsperre. Werner W. Diefenbach.

SCHLICHE UND KNIFFE

Abgeschirmte Gitterkombination - praktisch ausgeführt

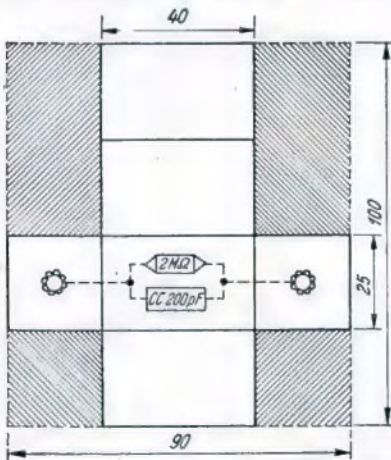
Die Gitterkombination ist auch noch heute vielfach ein Sorgenkind. Selbst ältere Bastler wundern sich nicht selten über oft nicht zu unterdrückende Brummercheinungen, die dann meist auf läufige Ausführung der Gitterkombination zurückzuführen sind und daher rühren, daß die beiden Einzelteile aus ihrer Umgebung geringe Wechselspannungen aufnehmen. Um diese und ähnliche Mißstände in Zukunft zu beseitigen, wurde eine Gitterkombination gebaut, die allen Anforderungen entspricht und universell verwendbar, d. h. als eine selbständige Einheit aufgebaut worden ist. Der Einbau dieser Kombination kann in Verwendung mit den älteren Stiftröhren und besonders der Stahlröhrenreihe sowie den „Roten Röhren“ empfohlen werden. Hingegen ist es ratsam, bei Verwendung von stiftlosen Röhren (z. B. AF 7) eine Gitterkappe mit eingebauter Gitterkombination zu bevorzugen, um die Gitterleitung recht kurz zu halten (man soll aber auch hier auf nur wirklich erstklassiges Material achten!). Zum Bau dieser billigen, aber sich sehr dankbar erweisenden Einrichtung werden folgende Einzelteile benötigt:

- 1 kleine Aluminiumplatte 90x100 mm
- 2 Transfobuchsen
- 1 Hochkondensator mit keramischem Dielektrikum 200 pF $\pm 10\%$
- 1 Hohohmwidstand induktionsfrei 2 M Ω , 1 Watt.

Auf die Aluminiumplatte, die eine Stärke von etwa 1 mm haben soll, wird nun der beistehend verkleinert wiedergegebene Grundriß aufgeritzt. Der Riß soll leicht ausgeführt werden, da das Aluminium sonst beim Biegen leicht brechen kann. Die überschüssigen schraffierten Aluminiumteile werden mit einem scharfen Messer vorsichtig entfernt. Als nächstes bohren wir in die beiden Seitenflächen, genau symmetrisch, Löcher von etwa 5 mm Durchmesser, in die zwei der überall erhältlichen Transfobuchsen eingesetzt werden. Dann beginnen wir mit dem leichten Anbiegen der Aluminiumflächen, die durch den Anriß kenntlich gemacht worden sind. Es muß dabei sehr vorsichtig vorgegangen werden, da das Aluminium sehr bruchempfindlich ist. Daraufhin setzen wir die Gitterkombination in das angebogene Kästchen ein, so daß die beiden Enden durch die Transfobuchsen führen, und biegen die beiden Seitenflächen so lange nach innen, bis die Kombination leicht fest sitzt. Zuletzt werden alle anderen Flächen, angefangen bei der hinteren Seitenfläche und zuletzt den Deckel vornehmend, nach innen gebogen, bis das Kästchen fertig ist.

Wer seinem Kästchen eine größere mechanische Festigkeit verleihen will, kann die Flächen auch mit kleinen Aluminiumwinkeln versteifen. Es ist ratsam, die Enden der Kombination, die durch die beiden Transfobuchsen nach außen führen, etwas länger auszuführen, um von vornherein ein nochmaliges Aufbiegen des Kästchens zu unterbinden.

Hans Großmann.



Nach dieser Zeichnung kann man das Abschirmkästchen für die Gitterkombination anfertigen. Die schraffierten Teile sind wegzuschneiden.

Fünpolröhren in Dreipolröhrenschaltung

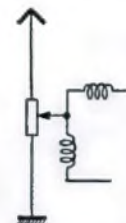
Oft wird der Wunsch geäußert, sich eine leistungsfähige Fünpolröhre anzuschaffen. Leider fehlt hierfür oft ein ausreichend bemessener Netzteil. Außerdem aber bereitet auch die Beschaffung eines stärkeren Netztrafos zur Zeit Schwierigkeiten. Nun gibt es eine nur wenig bekannte Möglichkeit, indirekt geheizte Fünpolröhren mit geringerem Anodenstromverbrauch als Dreipolröhren zu betreiben. Zu diesem Zwecke wird einfach das Schirmgitter mit der Anode der Röhre verbunden, und man erhält so eine Dreipolröhre¹⁾. Die Klangqualität dieser Anordnung ist sehr gut. Die Röhren, die sich besonders bewährten, seien im folgenden zusammengestellt:

Röhre	Anodenspannung U_a	Anodenstrom I_a	Kathodenwiderstand R_a	Sprechleistung N	Wechselspannungsbedarf am Gitter	Klirgrad
oder AL 4	250 V	20 mA	7000 Ω	1,2 W	5,5 V	7 %
AL 4	250 V	36 mA	3000 Ω	1,2 W	4,5 V	6 %
AL 5	250 V	40 mA	3500 Ω	2,1 W	ca. 12 V	5 %
CL 4	200 V	30 mA	3000 Ω	1,3 W	7,3 V	9 %

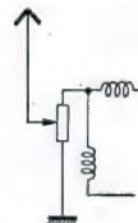
Die AL 5 entspricht als Dreipolröhre gefehaltet weitgehend der älteren RE 604, benötigt aber zur Aussteuerung nicht wie jene 30 V eff. Gitterwechselspannung, sondern nur etwa 12 V. Die AL 5 als Dreipolröhre kann also direkt aus einem Gittergleichrichter (Audion), z. B. der AF 7 oder der alten RENS 1284, ausgesteuert werden. Gottfried Tamm.

Verbesserungen am Vorkämpfer-Superhet

In Heft 6/1940 der FUNKSCHAU wurde auf Seite 95 eine Verbesserung der Lautstärkeregelung beim Vorkämpfer-Superhet vorgeschlagen. Bei meinem „Vorkämpfer“ habe ich feinerzeit auch festgestellt, daß durch die Lautstärkeregelung im Eingang die Abstimmung sich änderte. Dieses konnte jedoch durch eine kleine Schaltänderung des Lautstärkereglers behoben werden.



Links: Bild 1. Die bisherige Eingangsschaltung.



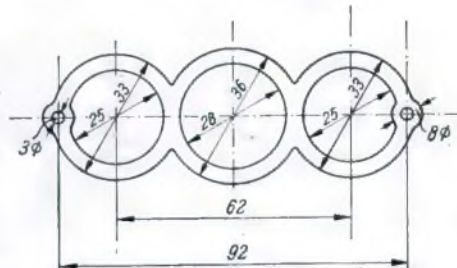
Rechts: Bild 2. So wird die Schaltung umgeändert.

Bild 1 zeigt die bisher vorgesehene Eingangsschaltung. Hier liegt der Lautstärkereglers in der Antenne. Legt man jedoch den Lautstärkereglers in den Eingangskreis und legt die Antenne an den veränderlichen Mittelabgriff, wie es Bild 2 zeigt, so bleibt die Abstimmung bei einer Regelung der Lautstärke unverändert. Heinrich Dirichs.

Wir verbessern den permanentdynamischen Koffer-Lautsprecher

Wie aus Zuschriften unserer Leser zu dem in Heft 4/1940 der FUNKSCHAU, Seite 53, veröffentlichten Vorschlag über die Verbesserung des permanentdynamischen Koffer-Lautsprechers hervorgeht, macht die Spinnenherstellung manchen Lesern einige Schwierigkeiten. Aus diesem Grunde veröffentlichen wir noch einmal die Zeichnung der Außenpinne mit erweiterter Maßangabe. Es ist klar, daß für die Spinne keine Pertinaxtafel von nur 40 mal 100 mm bei 0,5 mm Dicke genügt.

Bauzeichnung für die Lautsprecherpinne mit allen wichtigen Maßen.



Wie bereits betont, muß bei dem Zusammenbau sehr sauber gearbeitet werden. Sollte trotzdem ein Eisenpändchen in den Luftspalt des Permanentmagneten gekommen sein, so kann dieses leicht auf folgende Weise entfernt werden:

Wir nehmen eine lange, eiserne Nadel, etwa eine Stopfnadel, und erteilen ihr durch Anlegen an den Polschuh P oder an den Magnet PM einen magnetischen Kraftlinienfluß. Klebt das Eisenteilchen, welches wir entfernen wollen, an P, so legen wir die Nadel an PM an und umgekehrt. Zur leichteren Handhabung befestigen wir die Nadel an einem Holzstift.

Die Spitze der Nadel wird infolge ihres geringen Durchmessers eine hohe magnetische Induktion erhalten und stark streuen. Sie ergibt jedoch eine Verringerung des Luftspaltes, so daß das Eisenteilchen sofort den Luftspalt überbrückt. Mit einiger Übung gelingt es nun leicht, das Eisenteilchen zum anderen Pol hinüberzuziehen und zu entfernen. Man muß dabei natürlich mit der Nadel immer den Pol berühren und darf nicht abreißen. Heinz Rofcher.

Schaltfehlerberichtigung. In die Schaltung des Vierröhren-Sechskreis-Superhets mit U-Röhren für Allstrom, dessen Beschreibung wir in Heft 8 veröffentlichten, haben sich einige Fehler eingeschlichen. Aufmerksame Leser haben sie sofort gefunden. Trotzdem wollen wir sie berichtigen: Die Leitung, die von der 9-kHz-Sperre nach C_{21} führt, muß an Masse liegen. C_{13} muß mit dem Pluspol an Masse gelegt werden, und zwischen R_8 und P_1 ist der NF-Kopplungsblock von 10.000 pF einzufügen.

¹⁾ Siehe Ratheiser, Rundfunkröhren. Verlag Union Deutsche Verlagsgef. Roth & Co.

FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung

Die FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung dient der Nutzbarmachung der bei Baßlern, Technikern und in Werkstätten unbenutzt herumliegenden gebrauchsfähigen Röhren, indem diese solchen Lesern zugeführt werden, die die betreffenden Röhrentypen durch den Handel nicht erhalten können. Angebotene und gefuchte Röhren sind der FUNKSCHAU-Schriftleitung zu

melden; sie werden laufend veröffentlicht, und zwar zusammen mit einer Kennziffer. Eine Zusammenstellung der zu den Kennziffern gehörenden Anschriften kann jeder FUNKSCHAU-Leser gegen Einfindung einer 12-Pfg.-Briefmarke von der **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8**, erhalten. Ein Verkauf durch die Schriftleitung findet nicht statt.

5. Röhren-Liste (R 120 bis 147)

Angebotene Röhren:

2 HF R 135
3 NF R 132, 135
4092 R 130
A 411 R 137, 145
A 4110 R 130
AB 1 R 147
AB 2 R 142
ABC 1 R 134, 142
ABL 1 R 134
AC 2 R 142
ACH 1 R 142
AD 1 R 141, 146
AF 3 R 138, 141
AF 7 R 134
AH 1 R 130, 134, 142, 147
AK 1 R 139
AK 2 R 141
AL 4 R 142
AM 1 R 141

AM 2 R 142
AZ 11 R 133
CBC 1 R 142
CC 2 R 142, 143
CF 7 R 134
CH 1 R 134
CK 1 R 136, 142
CL 1 R 134, 142
CL 2 R 134, 136, 146
CL 4 R 136
CY 1 R 136
CY 2 R 134
EBF 11 R 136
EBL 1 R 141
ECL 11 R 136
EL 3 R 141
EL 12 R 134, 144
EK 2 R 147
EM 1 R 141
KDD.1 R 132

L 413 R 137
L 416 D R 146
LK 460 R 130
R 1000 R 135
RE 034 R 143
RE 074 n R 145
RE 134 R 146
RE 304 R 132, 146
RE 604 R 132, 139, 142, 143
REN 904 R 146
REN 1881 R 138
RENS 1254 R 131
RENS 1284 R 138
RENS 1294 R 138
RENS 1374 d R 138
RENS 1819 R 143
RES 094 R 145
RES 164 d R 145
RGN 354 R 145
RGN 1503 R 142

RGN 2004 R 137, 146
RV 239 R 140
VCL 11 R 136
VF 7 R 136
VL 1 R 138
VY 1 R 136
W 411 R 130, 137, 145
W 4080 R 134

Gefuchte Röhren:

AB 2 R 129
ACH 1 R 123
AD 1 R 125, 129
AF 7 R 125
AH 1 R 127
AL 4 R 122, 123, 128
AM 2 R 123, 127
AZ 1 R 123
CL 4 R 123

ECH 11 R 120
ECL 11 R 122
EBC 11 R 120
EDD 11 R 120
EF 11 R 120
EF 13 R 120
KC 1 R 122
NG 26 R 124
REN 1104 R 122
RENS 1820 R 122
RENS 1823 d R 122
RES 374 R 122
RGN 4004 R 122
UCH 11 R 128
UCL 11 R 122, 126, 128
UY 11 R 128
VC 1 R 124
VCL 11 R 121
VF 7 R 122
VL 1 R 124

Das nächste Heft der FUNKSCHAU enthält u. a.:

Das billigste Dynamik-Regelgerät mit Glühlampe (Anleitung zur Bemessung der Schaltung)

FUNKSCHAU-Spulentabelle mit ausführlicher Anleitung für den Spulenelbau und mit Wickeldaten für jeden Verwendungszweck

Die Berechnung von Netztransformatoren - eine Arbeit mit Kurven-Tabellen, die jedem Leser die Transformatoren-Berechnung ermöglichen

Ratschläge für den Röhrenaustausch - Ersatz schadhafter Empfänger-Röhren durch andere Typen

Erfahrungen unserer Leser mit dem beliebten MPV 5/3

Rundfunk-Techniker oder -Baftler

vertraut mit allen Meßinstrumenten - gute Reparaturkenntnisse, gute Umgangsformen mit d. Kundchaft, anstatt Arbeiten gewöhnt, für Werkstatt und Außendienst, per sofort in kleine Gebirgsstadt gesucht. Es handelt sich um eine entwicklungsfähige Dauerstellung b. gut. Lohn, freier Kolt u. Logis. - Angeh. mit Lebens- u. Zeugn. u. Nr. F 20 an Walbel & Co., Anz. - Gel., München 23, Leopoldstraße 4.

Weiter
werben!
An die
Zukunft
denken!

Röhren

für V.-E. und sonstige Teile liefert

Becht

Rundfunk-Ingenieur
Birkenfeld/Wtbg.

Zum sofortigen Eintritt (zunächst auf Kriegsdauer) gesucht:

Ingenieure

Fachrichtung und Praxis Fernmeldetechnik für interessante Erprobungstätigkeit. Vergütung nach T.O.A.

Maschinenmeister

für Wartung von Diesel-Elektroanlage, möglichst verheiratet. Frau kann eventl. später Küche für etwa 15 Angestellte übernehmen. Vergütung nach T.O.A.

Bewerbung mit Lichtbild, Militärverhältnis, ausführl. Lebenslauf, Zeugnisabschrift. u. Angabe der arischen Abstammung an

Nachrichtennittelversuchskommando der Kriegsmarine, Kiel-Dietrichsdorf

Der Tafelkalender für Rundfunktechniker 1941

erscheint mit einem ganz wesentlich verstärkten technischen Teil, aber doch zum alten Preis - die Ausgabe erfolgt Ende Oktober, Anfang November.

Da im vergangenen Jahr viele Hundert von Interessenten nicht beliefert werden konnten, empfehlen wir rechtzeitige Vorbestellung beim FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifenstr. 17, oder bei jed. Buchhandl.

Der Jahresbezug

ist die bequemste Bezugsart für die FUNKSCHAU. Sie brauchen nur einmal zu zahlen und bekommen alle 12 Hefte pünktlich geliefert - keines kann Ihnen fehlen. Der einmal zu zahlende Betrag ist gering - RM. 3.60 zuzüglich Zustellgebühr.

Jahresbestellungen sind zu richten an FUNKSCHAU-Verlag, München 2, am besten auf dem Zahlkartenabchnitt unter gleichzeitiger Einzahlung von RM. 3.96 auf Postcheck-Konto München 5758 (Bayer. Radio-Zeitung).

Trumpf-Edelholz-Rundfunkgehäuse

ein Schmück für Geräte und Heim



Type A: kaukasisch Nußbaum poliert, abgerundet, wie Abbildung. Außenmaße: 560 x 315 x 273 mm tief.

Type B: Nußbaum mattiert, seitlich abgerundet, Außenmaße: 552 x 295 x 260 mm tief.

Beide Gehäuse auf Wunsch mit Ausschnitt für magisches Auge, dazu passend die allseitig verstellbare Trumpf-Flutlichtskala Nr. 5.

Verlang. Sie den neuen Sammelkatalog geg. 8 Pf. Rückporto

Trumpf-Radio, Dresden-A 16 Gerokstr. 3

Wir suchen Zeichner, die saubere Schaltungszeichnungen anfertigen können, wie sie laufend in der FUNKSCHAU erscheinen - auch als Nebenbeschäftigung. Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Beziehern der FUNKSCHAU kostenlos bzw. gegen einen geringen Unkostenbeitrag zur Verfügung. Er hat die Aufgabe, die Leser der FUNKSCHAU weitgehend in ihrer funktchnischen Arbeit zu unterstützen und ist so ein wesentlicher Bestandteil unserer Zeitschrift. Bei jeder Inanspruchnahme des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist das Kennwort des neuesten FUNKSCHAU-Hefes anzugeben. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

Funktechnischer Briefkasten. Funktechnische Auskünfte jeder Art werden brieflich erteilt, ein Teil der Auskünfte wird in der FUNKSCHAU abgedruckt. Anfragen kurz und klar fassen und laufend nummerieren! Die Ausarbeitung von Schaltungen oder Bauplänen und die Durchführung von Berechnungsgängen ist nicht möglich. Anfragen sind 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Unkostenbeitrag beizufügen.

Stücklisten für Bauanleitungen. die in der FUNKSCHAU erscheinen, stehen den Lesern gegen 12 Pfennig Rückporto kostenlos zur Verfügung. Sie enthalten die genauen Typenbezeichnungen und die Herstellerfirmen der Spezialteile.

Bezugsquellen-Angaben für alle in der FUNKSCHAU erwähnten oder besprochenen Neuerungen an Einzelteilen, Geräten, Werkzeugen, Meßgeräten usw. werden gegen 12 Pfennig Rückporto gemacht. Aber auch für alle anderen Erzeugnisse, die in der FUNKSCHAU nicht erwähnt wurden, steht unseren Lesern unsere Bezugsquellen-Auskunft zur Verfügung.

Literatur-Auskunft. Über bestimmte interessierende Themen weisen wir gegen 12 Pfennig Rückporto Literatur nach.

Plattenkritik. Selbst ausgewommene Schallplatten, die z. B. irgendwelche Mängel aufweisen, werden von fachkundiger Seite beurteilt, um dem Leser eine Möglichkeit zu geben, die Mängel abzustellen. Selbstaufnahme-Schallplatten, die beurteilt werden sollen, sind in einer haltbaren Verpackung, die sich auch zur Rücksendung eignet, unter

Bitte geben Sie den ausführlichen Ablender leserlich, am besten in Druckbuchstaben, am Kopflines Schreiben an, nicht nur auf dem Umschlag. Noch immer müssen wir fast täglich Zuschriften unbeantwortet lassen, weil die Anschrift fehlt oder beim besten Willen nicht zu entschlüsseln ist.

Kennwort: Gemeinschaftsantenne

Beifügung eines Unkostenbeitrages von 1 Mark einzulenden. Der Leser erhält seine Platte mit einer ausführlichen schriftlichen Beurteilung zurück.

Sprechbriefverkehr. Jeder Leser, der mit anderen Lesern Sprechbriefverkehr wünscht, teilt seine Anschrift unter gleichzeitiger Bekanntgabe seiner Anlage (Stichworte) der Schriftleitung mit, die die Anschriften von Zeit zu Zeit kostenlos veröffentlicht. Die erste Liste erscheint in Nr. 2.

Wer hat? Wer braucht? Vermittlung brachliegender Einzel- und Zubehörtteile durch Veröffentlichung in der FUNKSCHAU und direkte Benachrichtigung gegen 12 Pfennig Rückporto. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

FUNKSCHAU-Röhrenvermittlung für die Nutzbarmachung gebrauchsfähiger Röhren für solche Leser, die die betreffenden Röhren im Handel nicht erhalten können, 12 Pfennig Rückporto. Näheres siehe Sonder-Anzeige.

Die Anschrift für alle vorstehend aufgeführten Abteilungen des FUNKSCHAU-Leserdienstes ist: **Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8.**

Bestellungen auf frühere Hefte der FUNKSCHAU, auf laufenden Bezug, auf Baupläne und Bücher sind an den **FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifentstraße 17,** zu richten, Einzahlungen auf Postcheckkonto München 5758 (Bayerische Radio-Zeitung). - Frühere Hefte der FUNKSCHAU werden jederzeit gegen 15 Pfennig - ab Heft 1/1940 gegen 30 Pfennig - zuzüglich 4 bzw. 8 Pfennig Porto nachgeliefert. (Heft 1 und 2/1940 sind restlos vergriffen.) Einen Prospekt über FUNKSCHAU-Bücher und Baupläne senden wir auf Anforderung gern zu.

Den zum Wehrdienst einberufenen Lesern der FUNKSCHAU steht der FUNKSCHAU-Leserdienst **kostenlos**, also ohne die Einlegung von Unkostenbeitrag oder Rückporto, zur Verfügung.

Wer hat? Wer braucht?

Vermittlung von Einzelteilen, Zubehör, Geräten usw. für FUNKSCHAU-Leser

Ein großer Teil der gemeldeten Gesuche und Angebote wird brieflich vermittelt, eine Auswahl wird in jedem Heft abgedruckt. Die Anschriften für die nachstehend veröffentlichten Teile stehen unseren Lesern gegen 12 Pf. Rückporto unter Angabe der jeweils interessierenden Kennziffern zur Verfügung. Alle Zuschriften zu der Rubrik Wer hat? Wer braucht? sind an die

Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

zu richten. Jeder Zuschrift ist eine 12-Pf.-Briefmarke beizufügen. Für alle Teile Fabrikat und Typ angeben! Die mehrmalige Veröffentlichung ein und desselben Teils kann nicht erfolgen.

Wichtig! Jeder Leser, der die Rubrik „Wer hat? Wer braucht?“ in Anspruch nimmt, verpflichtet sich damit, der Schriftleitung sofort Nachricht zu geben, sobald das angebotene Teil verkauft ist bzw. das Gesuch seine Erledigung gefunden hat.

GESUCHE (Nr. 1048 bis 1079):

Spulen

- 1048. Universalspule m. Schalter 20—2000 m
- 1049. Spulensatz Görler F 270
- 1050. 1 kompl. Spulensatz f. VS-Super, Ofzillator kann fehlen
- 1051. Spulensatz f. VS-Super (Eingangsfiler Allel VS 1 K, ZF-Filterverlänger 1600 kHz, Ofzillator-spule VS 500 K)
- 1052. HF-Drossel Görler F 21
- 1053. Bandfilter Görler F 159

Widerstände

- 1054. Spannungsteiler Variavolt 20 000 Ω

Transformatoren, Drosseln

- 1055. Transf. Görler V 20, 1:20, prim. 100/500 Ω
- 1056. Gegentakttransf. Görler BPUK 418 f. 2×AD 1
- 1057. Netztransf. f. 1064, 2×300 V, 60 mA; 4 u. 6,3 V
- 1058. Klangdrossel 100 Henry, Ergo-Spezial
- 1059. Klangregler m. Transform. Görler 4077
- 1060. Transf. f. Röhrenprüfgerät Pr. 110, 125, 220 V, sec. 2-3, 6-4-6, 3-13-20-55 V (Budich R 2)

Lautsprecher

- 1061. Dyn. Lautspr. f. Kofferempf.
- 1062. Permanentdyn. Lautspr. Telefonen-Ultra-kraft 5-10 W
- 1063. Dyn. Lautspr. für 150-V-Erregung (Telefunken-Wiking)

Schallplattengeräte

- 1064. Phonocharis Grawor-Kristall Wechselstr. od. Allstrom
- 1065. Tonabnehmer TO 1001
- 1066. Dual-Motor 40 U/min., gußeiserner Teller 30 cm m. Gummlauflage
- 1067. Schneidvorrichtung AKE-Simpler

Stromverforgungsgeräte

- 1068. Trockengleichrichter, 30 V/6 A f. 220-V-Netz
- 1069. Gleichrichter für Betrieb eines Gleichstrom-empfängers an Wechselstrom
- 1070. Gleichstr.-Wechselstromumformer 110-160 V =, 220 V, 100-200 W
- 1071. Zerhacker z. Philips-Super D 49 AU

Meßgeräte

- 1072. Mavometer Gleichstr., ev. Gleich- u. Wechselstr.
- 1073. Meßender, auch Selbstbau, unfertig od. def.
- 1074. Wattmeter od. Wechselstr.-Ampereometer
- 1075. Röhrenprüfgerät
- 1076. Meßinstrument Neuberger-Univa od. PAW

Verfchiedenes

- 1077. Leeren Phonoschrank (mögl. Chippendale)
- 1078. Fernschalter Helligon od. ähnl. für Schwachstrom 1×1, 2×2 oder 2×3
- 1079. Hexoden-Anschlußkappe mit 15 cm Sineporkabel Görler

ANGEBOTE (Nr. 346 bis 432):

Drehkondensatoren und Skalen

- 354. Drehkondens. (Luft) 2×500 cm
- 355. Drehkondens. (Luft) 3×500 cm (Phillips o. Tr.)
- 356. Skala m. Antrieb u. Zeiger f. Schaub 640
- 357. Dreifach-Drehkondens. Siemens
- 358. 6 Luftdrehkondens. VE
- 359. Flutlichtskala m. verstellbaren Eichpunkten (Trumpf)

Spulen

- 360. Görler-Antennenwähler F 119
- 361. Spulensatz Görler F 173
- 362. Sperrkreis f. MW u. LW
- 363. Eingangshandfilter f. Vorkämpfer Allel Nr. 90
- 364. Görler HF-Transform. F 41
- 365. HF-Drossel Görler F 21
- 366. Doppelpotentiometer 20 kΩ u. 1,3 MΩ o. Schalter (logarithm.)

- 367. Potentiom. 20 kΩ ohne Schalter (log.)
- 368. Potentiom. 1,5 MΩ log. m. Druck- u. Zugschalt.
- 369. Streifenwiderstand 5000 Ω Allel Nr. 35, 130 mA
- 370. 2 Drehspannungsteiler je 25 000 Ω, 50 W belastf.
- 371. 2 Potentiom. je 2000 Ω, 2 bzw. 5 W, m. indir. Stromabnahme
- 372. Allel-Heizwiderstand 1000 Ω, 200 mA
- 373. Potentiom. 500 Ω, 2 W m. indir. Stromabnahme
- 374. 2 Allel-Parallelwiderstände 30/60 Ω

Kondensatoren

- 375. 2 Elektrolytkondens. (naß) 32 µF, 320 V
- 376. Entföhrungsblock 2×1 µF, 380 V Wechselstrom, 500 V Gleichstrom

Transformatoren, Drosseln

- 377. Netztransf. Tefag 2×300 V/120 mA, 6,3 V/6 A, 4 V/2 A, 4 V/2 A, m. Mittelanzapf.
- 378. Netzdroffel Tefag 120 mA
- 379. NF-Transf. 1:1 Körting, primär- u. sekundär-feldige Mittelanz.
- 380. Mikrophon-Transf. 4 mal anpaßbar
- 381. Netztransf. Ergo f. RGN 354
- 382. Mikrophon-Transf. 1:20; Transf. 11/220 V prim. fäml. Heizpan. 2-50 V f. Röhren-Prüfgerät
- 383. Netztransf. 110/220 V, 4 V (6 Röhren) 2×250 V Wechselstrom
- 384. Ausgangstranf. des GPM 366
- 385. Netzdroffel 100 mA
- 386. Ausgangstranf. Körting 29 821, 134/164 — 304/604/AD 1 — sec. 5 und 2500 Ω
- 387. Ausgangstranf. Görler V 36
- 388. Mikrophon-Anschlußglied m. Regler (Görler)
- 389. Heizdroffel 200 mA, ca. 20 Hy
- 390. Klangdroffel 100 Hy, Ergo-Spezial
- 391. Klangregler m. Transform. Görler 4077
- 392. Drosseln Görler D 6 u. D 9, Budich D 9
- 393. Körting-Transf. 2×340/300 mA
- 394. 2 Tefag-Erregerpulen 220 V/40 mA
- 395. Netztransf. Görler 1×250 V
- 396. Netzdroffel
- 397. Netztransf. N 316 B

Lautsprecher

- 398. Dyn. Lautspr. Körting-Domette fremderr., 3 W

- 399. Lautsprecherfystem GPM 391 od. 366
- 400. Permanentdyn. Lautspr. GPM 377, 4 W
- 401. Elektrodyn. Lautspr. Tefag m. hochohm. Erregerpule

Schallplattengeräte

- 402. Tonabnehmer Dralowid-Tonator DT 6
- 403. Schneid-Tonabnehmer Dralowid-Tonator DT 4
- 404. Führungseinrichtung Dralowid
- 405. Tonabnehmer TO 1000
- 406. Tonabnehmer Dralowid-Tonator DT 6 m. Lautstärkeregl.
- 407. Dual-Schneidmotor Gleich- od. Allstr. m. Tell.
- 408. Kristall-Mikrophon Aftattc (Stromlinientyp)

Stromverforgungsgeräte

- 409. 3 Kupferoxydul-Gleichrichter 4-20 V, 1 A
- 410. Lade-Gleichr. 220 V, Wechselstr. f. 4-V-Akku
- 411. Netzgleichr. Körting m. RGN 2004
- 412. Selen-Gleichr. 220/0,03 Walzenform.
- 413. Wechselstrom-Gleichr. m. RGN 1064
- 414. Trockengleichr. Siemens 220 V/2-4-6 V
- 415. Gleichr. Eka 200 mA m. RGN 1404

Meßgeräte

- 416. Dreheisen-Voltmeter 6 u. 120 V (eingebaut) in Uhrform
- 417. Einbau-Drehspul-Voltmeter 6/120 V
- 418. AEG-Gleichstromvielfachmeßer 500 ΩV, 10 Meßbereiche: 30 mV, 3, 30, 120, 300 V, 3, 30, 300 mA, 3 A, 12 A
- 419. Mavometer m. verf. Vorwiderständen

Verfchiedenes

- 346. Kompl. Indufrietelle f. Loewe 1938, Siebenkreifer Allstrom m. Röhren, Spulenkasten u. Netzteil gefaltet
- 347. Mehrere gebrauchte Lichttongeräte m. Photozellen m. Tonlampen
- 348. Olympia-Kofferempfänger m. Akkum.
- 349. Stabilisatorröhre STV 280/80
- 350. Morfetaste
- 351. 200 g Hochfrequenzlitze 30×0,05; 120 g Hochfrequenzlitze 20×0,05; 170 g Hochfrequenzlitze 3×0,07
- 352. 2 Siratoren
- 353. Stabilisator STV 280/40
- 420. Morfetaste aus Messing
- 421. Telefonen-Spitzenfuser D 860 WK
- 422. KW-Audion mit auswechselb. Zylinderpulen 10 bis 80 m
- 423. Eichengehäufe, ungebeizt, m. mont. Allel-Skala
- 424. Alu-Chassis 600×300×80 mm, silberf. gespritzt
- 425. 2 Alu-Seitenteile f. Chassis 300×80×3 mm
- 426. Netzstörreißerpepper Görler F 206
- 427. Zweipoliger Stufenwechsler 2×5 Kontakte m. 5 Stell. Nr. K 7
- 428. Röhrenflockel f. die Röhre WG 94
- 429. Klempf. Kadett m. Röhren
- 430. Überlagerervoratz f. KW-Batteriebetrieb (2 Röhren) nach Allel-Bastelbuch Nr. 9, o. Röhren
- 431. 2-Röhren-Wechselstromempf. m. AF 7, RGN 354 und RES 164
- 432. Hexoden-Anschlußkappe mit 15 cm Sineporkabel Görler