

# FUNKSCHAU

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

13. JAHRGANG 1  
JANUAR 1940, NR. 1

EINZELPREIS

30

P F E N N I G



## Aus dem Inhalt:

Sparlamer Empfängerbau

„Bunte“ Röhrenbestückung — eine wichtige Sparmaßnahme

Welche Einzelteile können erletzt werden?  
Sparmaßnahmen bei der Schallplatten-Selbstaufnahme

Antennenverstärker und ihre Schaltungen  
Zur Akustik der Preßgehäuse

Die richtige Handhabung des Sperrkreises  
Die Pflege stillgelegter Akkumulatoren

Kapazitäts-Feinmessungen in der Praxis  
Das Tonfilmarchiv des Schallplattenbauers  
Die Kurzwelle: Abgleich von Kurzwellenpulen

Neue Funkchau - Bauanleitungen: Universal-Breitbandverstärker für Wechselstrom / Universal-Meßgerät nach neuen Prinzipien

Schliche und Kniffe: Gerät better Wiedergabe - mit Kristalldetektor! Ordnung (part Zeit und Ärger / Vorteile des Wechselrichterbetriebes

Wir führen vor: Mende-Super 216 DK / Drucktafeln-Super Graetz 51 WT

So baut die Industrie: Netzteil-Einheiten

Werkzeuge, mit denen wir arbeiten: Billiges Abbrenngerät zum Selbstbau / Praktische Universal-Klemme für Werkstatt und Labor

Technischer Schallplattenbrief

Bücher, die wir empfehlen



Der neue Deutschlandsender, wichtigster Sender der regelmäßig sendenden Gruppe I, hat heute eine besonders große Bedeutung für die Verbindung der Front mit der Heimat. Unser Bild zeigt den Antennenturm mit der charakteristischen Scheibe an der Spitze, die eine bessere Abstrahlung der Bodenwelle zur Folge hat.

Werkbild

FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

## An die Leser der FUNKSCHAU

In der Kriegswirtschaft kommt es darauf an, Rohstoffe und Arbeitskräfte an derjenigen Stelle einzusetzen, an der sie für die Verteidigung der Lebensrechte des deutschen Volkes am dringendsten gebraucht werden. Daneben steht die Forderung, mit einem bestimmten Rohstoff- und Arbeitsaufwand einen möglichst großen Nutzen zu erzielen, also eine möglichst große Wirtschaftlichkeit zu verbürgen. Diese Bedingungen gelten auch für die FUNKSCHAU, die in der fachlichen Schulung und Weiterbildung der Funkpraktiker und des funktchnischen Nachwuchses sowie aller funktchnisch Interessierten heute besonders wichtige Aufgaben zu erfüllen hat. Die FUNKSCHAU erschien bisher in zwei Ausgaben, und zwar 1. in achtseitigen Heften, die früher wöchentlich, seit September 1939 aber zweimal monatlich herausgegeben wurden, und 2. in Form der Monatsausgabe FUNKSCHAU DES MONATS. Mit dem vorliegenden Heft wird dieses Doppel-Erscheinens aufgegeben; die FUNKSCHAU erscheint in Zukunft nur als Monatsausgabe mit je 16 Seiten Textumfang, also dem doppelten Umfang der bisherigen vierzehn-Tage-Hefte. Für den Leser hat das den Nutzen, daß er inhaltsreiche Hefte in die Hand bekommt, die ihm eine Fülle wertvoller Anregungen, Unterlagen und Erfahrungen vermitteln; in wirtschaftlicher Hinsicht aber

ergibt sich der Fortfall der Doppel-Arbeit und die Möglichkeit, vom Offsetdruck zu dem für eine technische Zeitschrift geeigneteren Buchdruck überzugehen. So bietet die FUNKSCHAU mit dem vorliegenden Heft auch ein neues Gesicht, das nach unserer Hoffnung den Beifall aller Leser finden möge. Richtung und Inhalt der FUNKSCHAU aber bleiben unverändert. Sie ist nach wie vor die Zeitschrift des Funkpraktikers, also des in Industrie und Handel tätigen Funktechnikers und Kaufmanns, des Rundfunkmechanikers und Kundendienst-Spezialisten, aber auch des Baifers und Kurzwellenamateurs, und nicht zuletzt des funktchnisch interessierten Rundfunkhörers. Hierzu kommt die große Gruppe der Leser, die in den Nachrichtenverbänden der Deutschen Wehrmacht Dienst leisten. Bei den Nachrichtentruppen hat die FUNKSCHAU schon immer eine erfreuliche Wertschätzung erfahren; ihre Wünsche werden gerade jetzt bei der Gestaltung des Inhalts in weitgehendem Maße berücksichtigt. Wir bitten unsere Leser, der FUNKSCHAU auch weiterhin die Treue zu halten - gleichzeitig danken wir allen unseren Freunden, die uns in den letzten Wochen und Monaten ihre Anerkennung zu unserem Bemühen ausgesprochen, die FUNKSCHAU so inhaltlich und wertvoll wie möglich zu machen. Schriftleitung und Verlag der FUNKSCHAU

## TASCHENKALENDER FÜR RUNDFUNKTECHNIKER 1940

Bearbeitet von Dipl.-Ing. Hans Monn unter Mitwirkung der „Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektro-Handwerks“

Ein handlicher Band von 240 Seiten Umfang, biegsam in Leinen gebunden, in jede Tasche passend, mit 120 Seiten Notiz-Kalendarium und einem ungewöhnlich reichhaltigen allgemeinen und technischen Text- und Tabellenteil.

**Allgemeiner Teil:** Rundfunkmechanik - ein neuer handwerklicher Vollberuf, Rundfunkbedingungen und Rundfunk-, Drahtfunk- und Fernsehgebühren, Störungsmeldungen, die Rundfunksender nach dem alten und neuen Wellenplan, Zeitsignale, Pausenzeichen, Schwarzsendergesetz, Amateur-Landeskennner, WRT-, RST-Amateursysteme.

**Technischer Teil:** Zehnerpotenzen und Rechnen mit ihnen, Vielfache und Teile von Einheiten, Umrechnungswerte für Ströme, Spannungen, Widerstände usw., Einheiten, Kurzzeichen, Maßeinheiten, Formelzeichen, die elektrotechnischen Grundgesetze mit Nutzenwendungen, ein Lexikon der Röhren, Formelzeichen für Röhren, Vergleichsdaten, Kennbuchstaben usw., Grundbegriffe der Elektroakustik, Empfindlichkeitskurven, Grundtonbereiche, Neper-Dezibel-Bel, Verstärkerleistungen für Übertragungsanlagen, Phontafel, ausführliches und objektives Bezugsquellenverzeichnis

Zu beziehen für RM. 4.25 zuzüglich 15 Pfg. für Porto vom

## FUNKSCHAU-VERLAG · MÜNCHEN 2

Luisenstraße 17 (Postcheckkonto München 5758 · Bayerische Radio-Zeitung)

Beauftragte Anzeigen-Verwaltung:

## WAIBEL & CO.

Anzeigen-Gesellschaft  
München · Berlin

Münchener Anschrift: München 23, Leopoldstraße 4  
Ruf-Nr.: 35653, 34872, 32815

## Das nächste Heft der Funkschau enthält u. a.:

**Netzbetrieb für Koffer- und Batterierezeptions (mit Gleichstrom-, Wechselstrom- und Allstrom-Netzanschluß-Schaltungen)**

**Das Fernsehen in der Kriegszeit**

**Empfangsantennen für den Fernseh-Rundfunk**

**Bauanleitungen: Der modernisierte Vorkümpfer-Super für Wechselstrom / Einkreis-Sparempfänger für Allstrom**

**Neuer Meßender für die Werkstatte**

**Zahlreiche „Schritte und Kniffe“**

Mitarbeiter der Leser ist stets erwünscht! Besonders begehrt sind Ratschläge aus der Praxis, Verbesserungsorschläge, Erfahrungen mit Schaltungen, Meß- und Prüf-Einrichtungen und dgl. mehr. Beiträge werden gut honoriert. Einladungen an die Schriftleitung FUNKSCHAU, Potsdam, Straßburger Straße 8

## FUNKSCHAU-Leserdienst

Der FUNKSCHAU-Leserdienst steht allen Beziehern der FUNKSCHAU kostenlos bz w. 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-Heftes anzugeben. Der FUNKSCHAU-Leserdienst bietet:

**Funktchnischer Briefkasten.** Funktchnische 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 mit 12 Pfennig Rückporto und 50 Pfennig Unkostenbeitrag beizufügen.

**Stücklisten für Bauelemente,** 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.

## Kennwort: Sparbau

**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.

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

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, Luisenstraße 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. 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.

Die FUNKSCHAU erscheint monatlich einmal. Einzelpreis 30 Pfennig. Bezug durch Post, Buchhandel, Rundfunkhandel oder unmittelbar vom Verlag für vierteljährlich 90 Pfg. zuzüglich der ortsöbl. Zustellgebühr. Jahresbezug nur durch den Verlag 3.60 RM. zuzüglich Zustellgebühr.

## Sparlamer Empfängerbau

Die funktednische Arbeit muß heute an allen Stellen mit regem Eifer weitergeführt werden. Die praktische Betätigung mit der Funktechnik im Bau von Empfängern, Verstärkern und Meßgeräten und in der Ausführung von Versuchen ist dringend notwendig, um die sichere Basis für ein zuverlässiges Wissen abzugeben. Das gilt für den Rundfunk-Liebhaber in seiner Bastelstube genau so, wie für den Techniker und den Lernenden in Rundfunkwerkstatt und Laboratorium. Die Wehrmacht hat einen großen Bedarf an Nachrichtentechnikern; Funk- und Fernmeldeindustrie brauchen ständig gut vorgebildete Spezialisten. Auf die Aufgaben, die hier warten, bereitet man sich neben Studium und Be-

rufstätigkeit am besten durch die praktische Befähigung mit der Rundfunktechnik vor.

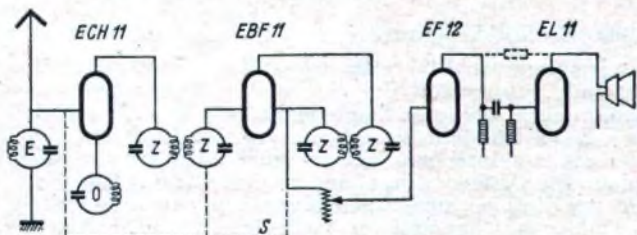
Jeder Bastler und Techniker aber sollte sich bewusst sein, daß jedes Einzelteil, das er für seine Versuche benötigt, jede Röhre heute wertvolles Gut ist, dessen unüberlegte Verwendung nicht zu verantworten wäre. Mit jedem Stück muß man vorsichtig und sparsam umgehen. Hierzu wollen die nachstehenden Aufsätze Anregungen vermitteln. Zunächst befassen wir uns mit den kostbarsten Teilen im Empfänger, die — da dem ständigen Verschleiß unterworfen — bei der Verwendung eine erhöhte Verantwortung bedingen, den Röhren.

### „Bunte“ Röhrenbestückung - eine wichtige Sparmaßnahme

Wer es heute unternimmt, einen Empfänger oder ein anderes Gerät zu bauen — sei es nach eigenen Ideen oder nach einer Baubeschreibung —, der wird bestrebt sein, bei der Durchführung seines Vorhabens möglichst sparsam zu Werke zu gehen. Das ist nicht nur deshalb erforderlich, weil man vielleicht gerade selbst nicht so reichlich mit Glücksgütern gefegnet ist, sondern vor allen Dingen, weil die deutsche Rundfunkwirtschaft genau so wie andere Wirtschaftszweige auf das angepannteste bestrebt sein muß, die kriegswichtigen Dinge bereitzustellen und außerdem für den Export zu sorgen, so daß sie nicht immer in der Lage sein wird, Wünschen des Bastlers nachzukommen. Das gilt für alle Bestandteile eines Rundfunkgerätes, also auch für die Röhren. Wir wollen uns einmal überlegen, was wir bei den Röhren für Sparmaßnahmen durchführen können.

#### Was ist Buntbestückung?

Es ist nicht zu verwundern, daß die heute in der Literatur erscheinenden Bauanleitungen auf der Technik der modernsten Röhren fußen, also größtenteils die deutschen Stahlröhren verwenden. Andererseits hat aber so mancher passionierte Bastler und Techniker in seinem „Museum“ eine ganze Anzahl von Röhren, die eigentlich als veraltet gelten müssen. Trotzdem wird man sich heute, ehe man eine neue Röhre beschafft oder den Schutzstreifen einer bisher ungeöffneten Röhrenpackung verletzt, sehr gewissenhaft fragen müssen, ob man nicht den alten Typ doch wieder einer nutzbringenden „Betätigung“ zuführen kann.



RENS 1234 + REN 904 (X 4123 + A 4110) RENS 1834 + REN 1821) (X 2918 + A 2118) AH 1 + AC 2 CH 1 + CC 2 EH 1 + EC 2 ACH 1 BCH 1 CCH 1 AK 1 AK 2 CK 1 EK 1	RENS 1294 + AB 1 (2) (H 4129 D + AB 1 (2) RENS 1894 + BB 1 (H 2618 D + BB 1) RENS 1214 + AB 1 (2) (H 4125 D + AB 1 (2) RENS 1274 + AB 1 (2) (H 4115 D + AB 1 (2) RENS 1819 + BB 1 (H 1918 D + BB 1) AF 3 + AB 1 (2) CF 3 + CB 1 (2) EF 2 + EB 1	RENS 1284 (H 4128 D) RENS 1884 (H 2518 D) AF 7 CF 7 EF 1 VF 7 oder 2 x REN 904 (2 x A 4110) 2 x AC 2 2 x CC 2 2 x EC 2 2 x REN 1821 (2 x A 2118)	RES 961 (L 496 D) RES 374 (L 427 D) RENS 1374 d (L 4150 D) RENS 1823 d (L 2318 D) BI. 2 AL 1 AL 2 AL 4 CL 1 CL 2 CL 4 EL 1
--	---	---	---

Bild 1. Vereinfachtes Schaltbild eines Stahlröhren-Superhets mit Röhren-Vorschlägen.

Bild 1 zeigt als Beispiel das schematische Schaltbild eines modernen Stahlröhren-Superhets. Vielleicht hat man dafür eine Röhre EBF 11 zur Verfügung; es fehlen aber die anderen Stahlröhren. Dafür findet man aber noch eine alte RENS 1234, die damals im ersten „Hexodenuper“ prangte, und eine A 4110 aus einem längst wieder auseinandergebauten Kurzwellenaudio; eine AF 7 kann man aus einem jetzt nicht mehr gebrauchten Zweikreifer herausnehmen,

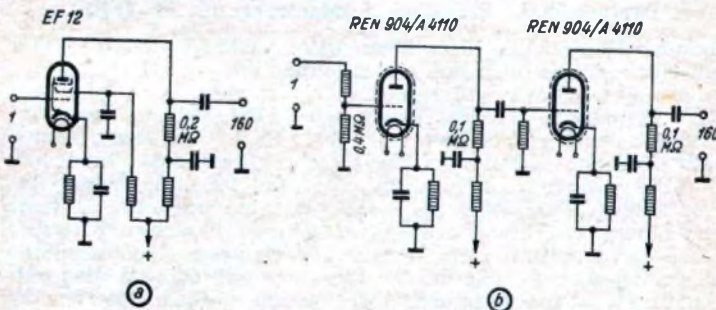


Bild 2. Zwei NF-Verstärker-Schaltungen, a mit einer Fünfpolröhre, b mit zwei Dreipolröhren.

und schließlich fristet da noch eine RES 964/L 496 D ihr verstaubtes Dasein. Sehen wir einmal, ob wir den Super nicht auch mit diesen Röhren bauen können!

In der Mischstufe ist eine ECH 11 vorgeschrieben. Das ist bekanntlich eine Verbundröhre mit einem Dreipol- und einem Sechspolteil. Unsere RENS 1234 ist eine Sechspolröhre, die zwar nicht so gute Eigenschaften hat wie der Sechspolteil der ECH 11, aber doch immerhin dessen Funktionen recht gut erfüllen kann. Auf Kurzwellen zwar wird man nicht allzuviel Freude damit erleben — das schadet nicht, da KW-Empfang heute sowieso nicht wichtig ist —, aber auf den Mittel- und Langwellen „tut“ sie es noch recht gut. Für den Oszillator brauchen wir eine Dreipolröhre: bitte, die A 4110 kann hier sehr gut verwendet werden, sie schwingt auch auf Kurzwellen ausgezeichnet. Da die AF 7 praktisch die gleichen Daten hat wie die EF 12, spielt es gar keine Rolle, welche der beiden Typen wir im Niederfrequenzverstärker anwenden.

#### Die Endröhre.

Schließlich bleibt noch die Endröhre. Gewiß: die direkt geheizte RES 964/L 496 D wird nicht ganz so brummfrei zu bekommen sein, wie eine indirekt geheizte Röhre; aber man kann durch einen „Entbrummer“ doch eine günstige Einstellung treffen. Zudem hat

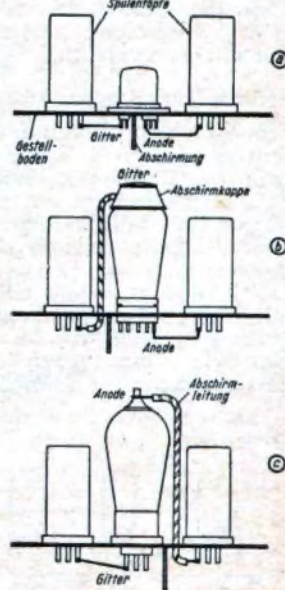


Bild 3. Unterschiede, die sich bei der Stahlröhre (a), der Glasröhre mit obenliegendem Gitteranschluß (b) und der mit obenliegendem Anodenanschluß ergeben (c).

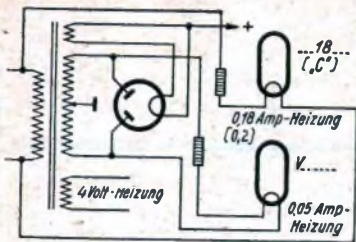


Bild 4. So läßt sich der Anodenspannungs-Transformator zur Herstellung zusätzlicher Heizspannungen benutzen.

altes Material aufbrauchen. Die Sprechleistung ist nicht so hoch wie die moderner Röhren, aber was tut's? In der Neubauwohnung kann man doch nicht bis auf 4 Watt „aufdrehen“, weil sonst die Nachbarn zusammenlaufen würden! Mit der Gegenkopplung (gestrichelt) ficht es dagegen etwas trübe aus, denn die Verstärkung der Endröhre ist infolge ihrer geringeren Steilheit auch geringer, und man wird daher u. U. auf die Gegenkopplung im Interesse der Lautstärke bzw. Gesamtverstärkung verzichten müssen. Hinsichtlich des Schwundausgleichs (S) sind keine besonderen Gesichtspunkte zu berücksichtigen.

**Welche Abweichungen sind zu beachten?**

Abweichungen ergeben sich gegenüber dem Original-Schaltbild für Stahlröhren zunächst einmal in den Werten von Widerständen, ferner in der Verwendung zweier getrennter Röhren an Stelle der einen ECH 11. Auf andere Abweichungen soll weiter unten eingegangen werden. Hier sei zunächst zu Bild 1 noch bemerkt, daß die unter den einzelnen Stufen angegebenen Röhren bzw. Röhrenkombinationen in der betreffenden Stufe verwendet werden können. Man kann bei einigem Überlegen sehr gut die richtige „Mischung“ finden; über die Daten von Widerständen usw. gibt die Literatur Aufschluß<sup>1)</sup>.

**Zwei Dreipolröhren statt einer Fünfpolröhre im NF-Teil.**

Rein schaltungsmäßig ist zwischen einem Niederfrequenzverstärker mit einer Fünfpolröhre und einem solchen mit zwei Dreipolröhren zwar ein ziemlicher Unterschied (Bild 2); aber wenn man zwei REN 904 oder A 4110 hat, jedoch keine Fünfpolröhre, dann wird man sich überlegen, ob man eine AF 7, EF 12 oder dergl. kaufen soll, oder nicht lieber zwei Dreipolröhren verwendet. Eine nach Bild 2a geschaltete EF 12 ergibt eine rund 160-fache Spannungsverstärkung. Eine REN 904/A 4110 hat eine nur etwa 20-fache Spannungsverstärkung, aber zwei davon hintereinander eine rund 400-fache. Wenn man also keine Gegenkopplung anwenden will, so läßt sich — allerdings mit einigem Mehraufwand an Kondensatoren und Widerständen — durch Unterletzung der Eingangsspannung praktisch das Gleiche erreichen. Die Verzerrungen dürften in beiden Fällen ziemlich gleich bleiben. Mit dem Verstärker mit zwei Dreipolröhren kann man sich natürlich auch eine Gegenkopplung bzw. eine stärkere Gegenkopplung erlauben, weil ja die Verstärkung 2,5 mal größer ist, als die der einen Fünfpolröhre. Auch in dieser Hinsicht wird man also keine Phantasie spielen lassen. Soll z. B. an Stelle einer Fünfpolröhre eine Dreipolröhre verwendet werden, so ist ein Verstärkungsüberschuß sehr erwünscht.

**Aufbau-Änderungen.**

Sehr zu achten ist darauf, daß die Anwendung eines älteren Röhrentyps meist auch Änderungen im Aufbau nach sich zieht, denn was für eine Stahlröhre ein günstiger Aufbau ist, kann für eine alte Glasröhre mit obenliegendem Anodenanschluß so ungünstig sein, daß die Röhre infolge von kapazitiver Rückkopplung über die Leitungen usw. ins Schwingen gerät. Mit den Abschirmungen muß man fittgemäß vorgehen und sich stets vor Augen halten, daß es darauf ankommt, den Gitteranschluß der Röhre mit allem, was daran hängt, gegen den Anodenanschluß und feine Leitungen, Teile usw. abzuschirmen. Mehr als viele Worte wird hier eine Skizze fagen: Bild 3 zeigt Aufbau-Beispiele mit Stahl-

natürlich die direkt geheizte Endröhre, die ja den Löwenanteil des vom Netzteil zu liefernden Anodenstromes aufnimmt, noch einen Vorteil: Die Gleichspannung steigt nämlich beim Einschalten nicht sehr weit über die Sollspannung an, und man kann Überbrückungs- und Siebkondensatoren verwenden, die der hohen Leerlaufspannung bei Verwendung einer indirekt geheizten Endröhre nicht gewachsen wären, also auch hier

röhre (a), Glasröhre mit obenliegendem Steuergitteranschluß (b) und endlich mit Glasröhre mit obenliegendem Anodenanschluß (c).

**Verschiedene Heizspannungen in einem Gerät.**

Bei der „bunten“ Bestückung kann es sehr leicht vorkommen, daß man Röhren verschiedener Heizspannung zusammen verwenden muß, so wie das schon in unserem obigen Beispiel der Fall war. Viele neuere Netztransformatoren haben ja Heizwicklungen für 4 und 6,3 Volt, aber wenn nur ein Transformator für 4 Volt zur Verfügung steht, dann muß man entweder noch einen getrennten Transformator verwenden oder noch ein paar Windungen aufbringen<sup>2)</sup>. Angenommen, man zählt auf der obenliegenden Heizwicklung für 4 Volt 10 Windungen, dann wären je Volt 2,5 Windungen nötig und für 6,3 Volt dementsprechend  $6,3 \times 2,5 = 15\frac{3}{4}$  Windungen. Meist ist zwischen Wicklung und Eitenkern noch hinreichend Platz, so daß sich ein kräftig isolierter Draht (am besten isolierter Schaltdraht) hindurchfädeln läßt. Zu den 10 Windungen bringen wir dann einfach noch  $5\frac{3}{4}$  weitere Windungen auf. Die Verwendung einer Heizwicklung, die für 6,3 Volt bestimmt ist, für 4 Volt-Röhren durch Verwendung eines Vorwiderstandes ist nicht immer möglich, da die Wicklung meist nicht für den großen Heizstrombedarf der 4-Volt-Röhren bemessen ist. Hier bleibt nur die Aufbringung einer kräftigen 4-Volt-Wicklung übrig.

Sollen 4-Volt-Röhren und Allstromröhren miteinander in einem Gerät verwendet werden, so kann man nach Bild 4 z. B. die 4-Volt-Heizwicklung verwenden und die Allstromröhren über einen Vorwiderstand aus dem Lichtnetz direkt betreiben. Bei V-Röhren und Vorhandenfein eines genügend kräftigen Netztransformators könnte man auch die Allstrom-Heizkreife vom Netz trennen, indem man sie aus der Anodenwicklung betreibt; immerhin gibt das einen schlechten Wirkungsgrad. Man wird dann bei gemäßigtem Betrieb dazu übergehen, den Heizkreis für die höchste vorkommende Stromstärke zu bemessen und dann den Heizfäden der Röhren mit geringerem Heizstrom entsprechende Widerstände parallelzuschalten, die den Überschuß aufnehmen (Bild 5). Endlich kann man die Primärwicklung des Netztransformators, der für verschiedene Netzspannungen bemessen ist, auch noch (Bild 6) als „Spartransformator“ zur Entnahme verschiedener Spannungen verwenden und dadurch an in Wärme umgesetzter elektrischer Leistung sparen, weil man vielfach die passende Spannung ungefähr vorfindet und nur kleine Vorwiderstände braucht.

Rolf Wigand.

**Welche Einzelteile können erletzt werden?**

Grundätzlich sei darauf aufmerksam gemacht, daß man bei der Benutzung von Einzelteilen mit abweichenden elektrischen Daten recht vorsichtig vorgehen muß, denn es ist wünschenswert, mit dem nachzubauenden Empfänger Leistungen zu erzielen, die der Leistungsfähigkeit des Originalgerätes mit der vorgeschriebenen Einzelteilbestückung recht nahekommen. Man muß sich stets überlegen, welche Aufgabe das zu ersetzende Einzelteil in der Schaltung zu erfüllen hat und ob die abweichende Bemessung oder Ersatzbestückung einen annähernd gleichwertigen Ersatz bietet. Nur auf diese Weise wird man mit anderen Einzelteilen Erfolg erzielen, wenn man von Schaltungsänderungen absieht.

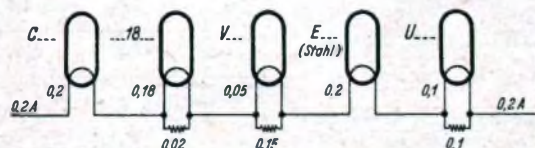
**Audion mit Rückkopplung.**

Beim gewöhnlichen Einkreifer mit rückgekoppeltem Audion gestaltet sich naturgemäß der Ersatz von Einzelteilen wesentlich einfacher, als in größeren Empfangsgeräten, da man auf Abgleichfragen keine Rücksicht zu nehmen braucht. Hier läßt sich jeder Spulenzatz mit Antennen-, Gitter- und Rückkopplungsspulen verwenden. Die Antennenanpassung geschieht häufig mit Hilfe verschiedener Buchsen und Ankopplungskondensatoren (C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> in Bild 1), die man ohne weiteres durch einen alten Drehkondensator mit etwa 500 pF oder 1000 pF Kapazität (C<sub>1</sub> in Bild 2) ersetzen kann. C<sub>1</sub> wird dann auf seinen günstigsten Wert abgestimmt. Auf diese Weise sparen wir zwei Blockkondensatoren und zwei Buchsen. Es wäre ferner denkbar, im Gitterkreis des Audions auf einen neuen Abstimmkondensator mit 500 pF Kapazität zu verzichten; ein Abstimmkondensator älterer Ausführung tut gleichfalls keine Dienste, und es ließe sich sogar ein Hartpapier-Kondensator (möglichst Trolitulation) verwenden.

Da Differentialkondensatoren für die Rückkopplungsregelung nicht unbedingt erforderlich sind, wenngleich sie sich auf den Rückkopplungseinsatz günstig auswirken, eignet sich als Rückkopplungskondensator ein einfacher Hartpapierkondensator,

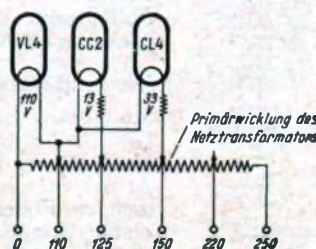
<sup>2)</sup> S. der. Aufsatz „Die Heizung von Stahlröhren“ in Heft 41/1939 der FUNKSCHAU.

<sup>1)</sup> Z. B. L. Ratheifer, Rundfunkröhren. Union Deutsche Verlagsgesellschaft, Berlin SW 68.



Oben: Bild 5. So lassen sich Röhren verschieden hohen Heizstromes in Reihe schalten.

Rechts: Bild 6. Und so werden Röhren verschieden hoher Heizspannung aus der Primärwicklung eines Netztransformators geheizt.



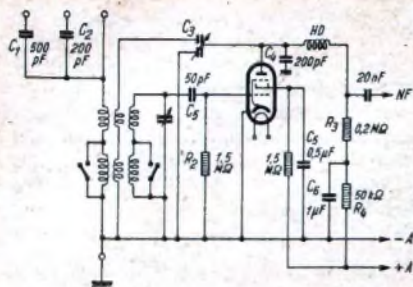


Bild 1. Musterhaltung eines Einkreifers (Audionteil), die mit anderen Teilen aufgebaut werden soll.

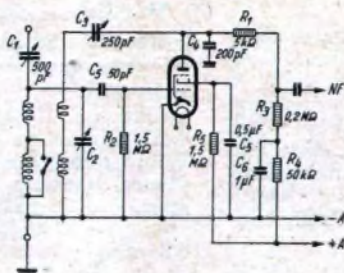


Bild 2. Durch Verwendung anderer Teile im Einkreifer sind im Antennen- und Anodenkreis geringfügige Schaltungsänderungen erforderlich.

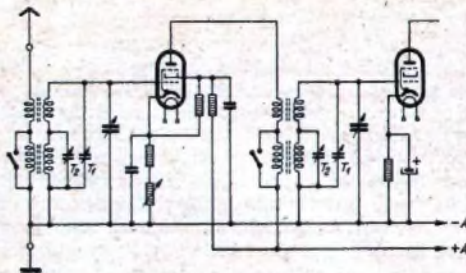


Bild 3. Hochfrequenzteil eines nachzubauenden Zweikreifers.

selbstverständlich auch ein älterer 500-pF-Abstimmkondensator, dessen Kapazität erforderlichenfalls durch Herausnehmen von Platten auf die Hälfte zu verringern ist. Sofern die Hochfrequenzdrossel HD im Anodenkreis nicht beschafft werden kann, empfiehlt es sich, einfach einen Widerstand  $R_1$  mit 5 bis 10 kOhm zu benutzen. U. U. ist die Kombination  $R_1$  und  $C_4$  (Bild 2) bei stabiler Rückkopplung überhaupt überflüssig. Hinsichtlich der Werte für die Gitterkombination  $C_3, R_2$  müssen wir uns genau an die eingezeichneten Größen halten, da abweichende Bemessungen schlechte Gleichrichtung oder unzureichende Aussteuerfähigkeit hervorrufen. Sehr kritisch sind ferner die Widerstände  $R_3$  bis  $R_5$  (wesentliche andere Werte unzulässig!), während die Siebkondensatoren ohne weiteres größer, jedoch nicht kleiner gewählt werden dürfen.

Wellenschalter gehören bekanntlich zu jenen Teilen, die den Selbstbau von Geräten oft erschweren. Beim Einkreifer ohne Kurzwellenteil genügt für die Bereichumhaltung ein einfacher Kipphebelhalter, wenn man nach Bild 2 schaltet und kapazitive Antennenkopplung wählt. Die etwa vorhandene Antennenspule bleibt dann unbenutzt.

**Zweikreifer.**

Beim 2-Kreis-Geradeausempfänger interessiert vor allem, ob man andere Spulensätze und Mehrfachkondensatoren benutzen kann. Diese Frage ist grundsätzlich zu bejahen, wenn man auf eine Über-

einstimmung der Abstimmung mit der Sendereicheung auf der Abstimmkala u. U. verzichtet und gewisse Abgleichschwierigkeiten in Kauf nimmt. Stehen beispielsweise in der HF-Stufe ein Spulensatz des Fabrikates A zur Verfügung und in der anschließenden Anodengleichrichterstufe ein Spulensatz des Fabrikates B, so wird man zunächst durch Versuch feststellen, ob beide Spulensätze in Gleichlauf zu bringen sind. Läßt sich trotz Ein- oder Herausdrehen der HF-Eisenkerne eine Übereinstimmung der beiden Induktivitätswerte nicht erzielen, so empfiehlt es sich, den einen Spulensatz durch Zu- oder Abwickeln einiger Windungen dem anderen anzupassen. Dabei leistet ein Wellenmesser vorzügliche Dienste. Gewisse Schwierigkeiten entstehen, wenn man einen Spulensatz mit eingebautem Wellenschalter hat, während der zweite Spulensatz keinen Wellenschalter besitzt. Mit Hilfe einiger Schaltkontakte ist es verhältnismäßig einfach möglich, den Wellenschalter des ersten Spulensatzes mit einem selbst zusammenzubauenden Nockenhalter für den zweiten Spulensatz zu koppeln. Selbstverständlich muß die Bereichzahl der zu kuppelnden Wellenschalter übereinstimmen. Passende Nocken fügen wir uns aus einer starken Pertinaxplatte aus, wenn sie nicht er-

hältlich fein sollten, statten sie mit 6-mm-Bohrlöchern aus und kleben sie auf der Wellenschalterachse mittels Cohesin C fest. Oft wird es vorkommen, daß nur zwei Spulensätze für Einkreifer vorhanden sind, die also über eine Antennenankopplungspule neben der Gitterkreis- und Rückkopplungspule verfügen. Trotzdem können wir beide Spulensätze benutzen. Da sich die Antennenkopplungspule natürlich nicht als Ankopplungspule für den Anodenkreis der HF-Röhre an die nachfolgende Audion- (bzw. Anodengleichrichter-) Stufe eignet, umgehen wir die aperiodisch-induktive Ankopplung und wählen kapazitive Kopplung mit Hilfe des Kopplungskondensators  $C_1$  (etwa 100 pF).  $R_1$  (5 bis 20 kOhm) wirkt gleichzeitig als Hochfrequenzdrossel.

Früher wurden meist Mehrfachkondensatoren mit angebauten Abgleichtrimmern verwendet, während heute allgemein Mehrfachaggregate ohne Abgleichtrimmer bevorzugt werden. Eine Bauanleitung, in der ein Zweifachkondensator ohne Paralleltrimmer (Bild 3) vorgeschrieben ist, macht je einen Abgleichtrimmer ( $T_1, T_2$ ) erforderlich. Ersetzt man diesen Zweifachkondensator durch eine ältere Ausführung mit Paralleltrimmer, so können wir die Trimmer  $T_1, T_2$ , in Bild 3 einsparen, da mit dem Abgleich des Mittelwellenbereiches durch  $T_3$  gleichzeitig der Langwellenbereich abgeglichen ist.

**Superhet.**

Im Superhet wird es schwieriger als im Geradeausempfänger, mit anderen Spulensätzen auszukommen. Oszillator und ZF-Bandfilter müssen selbstverständlich für eine bestimmte Zwischenfrequenz passen, z. B. für 468 kHz. Der Gleichlauf zwischen Vor- und Oszillatorabstimmkreis muß durch Zu- oder Abwickeln von Windungen im Vorkreis korrigiert werden, falls die Induktivitätsänderung nicht ausreicht. Kommen wir im Mittelwellenbereich nicht bis etwa 580 m herauf, so genügt vielfach die Parallelschaltung kleiner (keramischer) Kondensatoren mit 20 bis 50 pF im Vor- oder Oszillatorkreis bzw. in beiden Abstimmkreisen. Dieser Fall tritt häufig bei Mehrfachkondensatoren ein, die nicht zu den Spulen passen und einen abweichenden, meist geringeren Kapazitätswert aufweisen. Wer Meß- und Prüfergeräte besitzt, kann die Abgleicharbeiten ohne weiteres ausführen. Ohne solche Einrichtungen erschwert sich die Arbeit beträchtlich.

Bei Zwischenfrequenzverstärkern mit zwei geregelten Bandfiltern dürfen Bandfilter, die nicht aufeinander abgestimmt sind, nicht verwendet werden, da sich sonst verzerrte Frequenzkurven ergeben und der Klang verschlechtert wird. Festbandfilter mit unterschiedlicher Zwischenfrequenz (z. B. 468 kHz und 473 kHz) sind durch Zu- und Abwickeln von Spulenwindungen, Parallelschalten kleiner Festkondensatoren (ev. Trimmer) oder Verwendung kleinerer Kreiskapazitäten auf die jeweilige Zwischenfrequenz hinzutrimmen. Das zweite Festbandfilter ersetzen wir schlimmstenfalls durch einen einfachen ZF-Kreis, den man sich selbst leicht herstellen kann.

Werner W. Diefenbach.

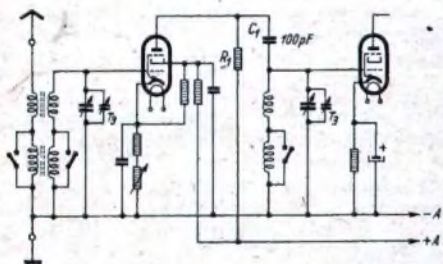


Bild 4. Bei Benutzung anderer Spulensätze und anderer Abstimmkondensatoren ist Schaltung Bild 3 so abzuändern.

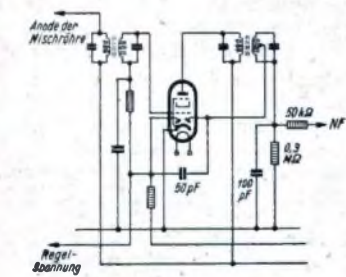


Bild 5. Schaltung eines gewöhnlichen ZF-Verstärkers.

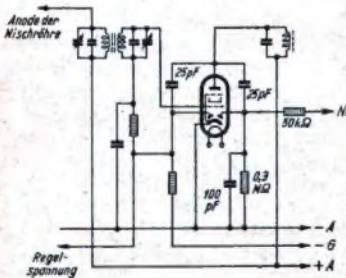


Bild 6. Bei Ersatz des 2. ZF-Bandfilters durch einen einfachen ZF-Kreis sieht Schaltung Bild 5 so aus.

## Sparsmaßnahmen bei der Schallplatten-Selbstaufnahme

### Einparung von Rohmaterial

Wenn wir heute Zubehör und Einzelteile bestellen wollen, erfahren wir des öfteren, daß dieser oder jener Artikel zur Zeit nicht lieferbar ist, da die Industrie ihren Betrieb auf wichtigere Erzeugnisse umgestellt hat. Schon an dieser Tatsache wird uns klar, wie notwendig es ist, zweckmäßige Sparsmaßnahmen durchzuführen, damit wir unserer heute besonders interessanten Tätigkeit weiterhin nachgehen können. Was können wir Selbstaufnahme-Freunde in dieser Hinsicht tun? Wir können erstens Rohmaterial — also Folien, Stichel, Plattenpaste und Trockenbatterien — sparen und zweitens durch sinnvolle Verwendung, Modernisierung und Umbau ältere Geräte und Einzelteile wieder nutzbringend verwenden und dadurch Neuanfassungen vermeiden.

**Folieneinparung:**

Das A und O aller Folienerparnis — und darüber hinaus überhaupt aller Materialeinparung bei der Plattenaufnahme — ist das goldene Leitwort: **Ausfluß vermeiden!** Mehr denn je ist es heute wichtig, nicht mehr wild drauflos zu experimentieren, sondern planvoll und mit Überlegung zu arbeiten. Vor jedem Schnitt ist zu prüfen, ob auch wirklich nichts vergessen wurde und alles richtig eingestellt ist. Also: Dofendruck, Schnittwinkel, Aussteuerung, Entzerrung prüfen. Ferner unterfuchen, ob der Schreiber wirklich Modulation bekommt und ob die Folie so gut arretiert ist, daß sie nicht durchrutschen kann.

Wenn das gewohnte Folienmaterial einmal nicht erhältlich ist, mache man sich zuerst mit den Verarbeitungsbedingungen des neuen Materials bekannt. Wer also bisher immer Gelatine schnitt und nun Decelith verwendet, muß erst dessen Eigenarten kennen lernen und umgekehrt<sup>1)</sup>. Lieber soll man vor der eigentlichen Aufnahme am Rand einige Proberillen schneiden, das ist immer noch besser, als wenn eine ganze Folie verdorben wird.

Der Schnitt von innen nach außen — bei umsteuerbaren Geräten — gibt zusätzlich eine größere Sicherheit für das Gelingen der Aufnahme.

Gelatinefolien sollen so gelagert werden, daß sie nicht austrocknen, also in einer Blechbüchse oder mindestens in Ölpapier. Wenn noch irgendwo alte vertrocknete oder spröde Folien herumliegen, dann kann man diese mit einigem Erfolg wieder gebrauchsfähig machen, indem man sie langsam wieder zur Feuchtigkeitsannahme bringt: Sie werden verpackt (!) einige Stunden in einem mäßig feuchten Raum gebracht. Die Folien sollen bei diesem Prozeß unter leichtem Druck zwischen Wellpappen in einem Pappkarton liegen. Viele Bastler verwenden bei Gelatine mit Vorliebe die extra starke Qualität, weil diese Folien besser zu verarbeiten sind. Wenn mal gelegentlich nur dünne Folien erhältlich sind, hilft man sich so, daß man beim Schnitt eine weitere leere (!) Folie unterlegt. Auch die dünnen Folien ergeben dann einen glatten Schnitt.

Endlich sei noch vermerkt, daß man Aufnahmen für den eigenen Gebrauch auch ohne weiteres mit  $33\frac{1}{3}$  Umdrehungen schneiden kann. Hierdurch werden rund 50% an Folien eingespart.

**Einparung von Stacheln:**

Nur wenige Bastler wissen, daß man mit bestem Erfolg und ohne viel Mühe alte Stachel wieder an schleifen kann. Der Drechsler fertigt uns aus Hartholz eine Scheibe von etwa 60 mm Durchmesser. Diese bekleben wir mit Schmirgelpapier allerfeinsten Sorte, möglichst „0000“. Diese Schmirgelscheibe befestigen wir auf der Achse eines kleinen Elektromotors oder zur Not am Schwungrad einer Nähmaschine. Etwa 20 mm vom Rand entfernt schleifen wir das Schmirgelpapier nach innen zu mit einem alten Stück Eisen stumpf und reiben es dann kräftig mit Graphit von einem weichen Bleistift ein. Diese Innenfläche dient uns dann als Polierscheibe. Zum Einspannen des Stachels verwenden wir ein kleines Feilenheft, in dessen Loch umgekehrt ein Bananenstecker eingeschlagen wird, von dem die Isolierhülle entfernt ist. In das Klemmloch des Steckers wird dann der Stachel eingeführt und mit der Madenschraube festgezogen. Der Stachel wird dann genau wie ein Drehstahl an der Peripherie der schnelllaufenden Scheibe angeschliffen und im gleichen Arbeitsgang, ohne den Aufwinkwinkel zu ändern, auf der Innenfläche der Scheibe poliert. Es ist darauf zu achten, daß der Stachel nicht blau anläuft, da er sonst seine Schnitthaltigkeit verliert. Verfaßter hat mit solchen selbstgeschliffenen Stacheln jahrelang gearbeitet.

Bei der Wiedergabe wollen wir immer mehr den Saphir-Tonabnehmer TO 1001 verwenden, um auch hier unseren kleinen Teil zur Einparung von Metallnadeln beizutragen. Darüberhinaus aber wissen wir, daß gerade den Freunden der Schallfolie der TO 1001 große Vorteile bringt.

**Einparung von Plattenpaste:**

Auch mit der Plattenpaste wollen wir sparsam umgehen. Immer noch sieht man, daß Folienfreunde ganze Berge von Paste auf eine Plattenleiste „schmierer“, ohne hiermit einen besonderen Erfolg zu haben. Ein kurzes, etwa 15 mm langes Stück aus der Tube genügt für eine 25-cm-Folie völlig. Decelith verlangt weder vor noch nach dem Schnitt eine Pastenbehandlung. Wer hier oder dort keine Paste mehr bekommt, kann sich mit säurefreier Vaseline oder ein bis zwei Tropfen gutem Maschinenöl behelfen.

**Batterieerparnis:**

Wie schwer mitunter die Beschaffung von Anodenbatterien für den Vorverstärker ist, wissen wir alle. Die Fabriken sind mit Aufträgen von Taschenlampenbatterien so überlastet, daß die Lieferung von Anodenbatterien derzeit länger dauert, als gewohnt. Das ist der richtige Moment, den Vorverstärker endlich auf Netzbetrieb umzustellen. Die technischen Daten entnimmt man der Baubeschreibung des MPV 5/3 in der FUNKSCHAU Heft 22/1939.

<sup>1)</sup> Siehe „Richtige Verarbeitung von Decelith-Tonfolien“ in FUNKSCHAU 1939, Heft 39, Seite 312.

**Nutzbarmachung älterer Geräte und Einzelteile**

Befonders schwierig wird es für uns zur Zeit, wenn wir zu einem Gerät ganz bestimmte Einzelteile kaufen wollen und diese gar nicht oder nicht genügend schnell erhältlich sind. Wir müssen dann verfahren, mit anderen Fabrikaten auszukommen oder auch ältere Teile zu verwenden, die in unserer Werkstattkiste oder auch beim Händler noch ungenutzt und vergessen herumliegen. Im Folgenden seien einige Beispiele besprochen, die besonders den Selbstaufnahme-Techniker angehen.

**Übertrager:**

Sind bestimmte hochwertige NF-Übertrager nicht lieferbar, so können wir passende Ersatztypen einbauen. So hat beispielsweise Görler eine Liste herausgegeben, aus welcher zu ersehen ist, welche BPUK- und PUK-Typen durch AKT-Typen ersetzt werden können. Wenn diese billigeren Übertrager auch nicht die hohe Güte der Breitband- und Standardübertrager aufweisen, so lassen sie doch eine recht anständige Übertragungsgüte zu, wenn man sie gleichstromfrei an die Vorstufe anschließt. Mancher „alte ehrliche“ Görler-Übertrager mit brauner Kappe oder mancher alte Körting-Excello — die z. B. überhaupt nicht mehr erzeugt werden — liegt heute in der Bastelkiste unbenutzt. Diese beiden nun schon etwas älteren Typen (um nur zwei Beispiele anzuführen) sind auch heute noch als recht anständig zu bezeichnen; wenn man sie gleichfalls gleichstromfrei ankoppelt, lassen sie kaum mehr einen Wunsch offen. Wir sehen also, trotz gewisser Befürchtungen brauchen wir keinesfalls vom Bau hochwertiger Verstärker abzusehen.

**Verstärker:**

Wenn wir an den Bau eines Mikrophonverstärkers gehen, dann schauen wir uns erst einmal um, ob wir nicht noch irgendwo einen alten ausgedienten Dreiröhren-Ortsempfänger aufreiben können. Das Spulenaggregat und der Drehkondensator sind schnell ausgebaut und an deren Stelle treten ein Drehregler und der Leistungsübertrager. Sonst ist kaum noch eine Arbeit nötig, und das alte ausgediente Rundfunkgerät ist wieder einer nützlichen Verwendung zugeführt. Überhaupt lassen sich alte Rundfunkgeräte ohne große Mühe in kleinere Schneideverstärker umbauen. Beim Händler kostet eine solche „Klamotte“ — wie man respektlos sagt — weit weniger, als ein neu zu beschaffendes Gestell mit Montageteilen. Außerdem sparen wir auch nicht nur Arbeit, sondern auch wertvolle Rohstoffe.

**Laufwerke:**

Wir wissen, daß zum Aufbau eines ordentlichen Schneidgerätes ein starkes Speziallaufwerk gehört. Aber auch wenn dieses nicht zu beschaffen ist, kann man sich helfen. Mit einem kräftigen Wiedergabelaufwerk, selbst mit Handaufzug (Doppelfederwerk) lassen sich zur Not noch Platten schneiden. Allerdings dürfen diese höchstens einen Durchmesser von bis zu 18 cm haben, und das Plattenmaterial muß mit geringem Schneiddruck (Decelith, Metallophon) auskommen.

**Vorshubeinrichtungen:**

Alte Vorshubeinrichtungen lassen sich oft mit Erfolg modernisieren und somit wieder nutzbringend verwenden. Bei manchem Bastler und in manchem Fachgeschäft liegt noch so ein Veteran herum. Wer Geschick und Verständnis zeigt, kann sich hier für billiges Geld ein Schneidgerät zusammenbauen.

Die älteren Vorshubeinrichtungen hatten fast alle ihre typischen Nachteile. Wenn man diese aber erst einmal kennt, kann man sich fast immer helfen. Wie man z. B. einen alten Dralowid-Recorder verbessern kann, zeigte die FUNKSCHAU in Heft 42/1939. Darüber hinaus sei hier noch ein weiterer Vorschlag gemacht: Mit der gleichen Einrichtung kann man auch von innen nach außen schneiden. Es ist lediglich die Madenschraube des oberen Kegelrades zu lösen, die Spindel wird herausgezogen und von der anderen Seite in das Getriebe gesteckt. Wir betrachten dazu das Bild auf Seite 330: Die Welle wird links herausgezogen und von der rechten Seite wieder in das Getriebe hineingesteckt. Das obere Kegelrad bleibt dabei an seinem Platz.

Ein anderes weit verbreitetes Gerät war der Braun-Heimtonschreiber. Dieses Gerät zeigte den Nachteil, daß die Dose leicht zu springen anfing, da der fiedelbogenförmige Tragarm nur einseitig gelagert war. Wenn man diesen Tragarm bis über den Plattenteller hinaus durch ein aufgedohobenes und verschraubtes Rohrstück verlängert und dieses auf der anderen Seite lagert, erzielt man mit diesem alten Gerät einen recht befriedigenden Schnitt. In der FUNKSCHAU Heft 13/1938, Seite 102 oben, ist zu sehen, wie die Verlängerung des Tragarmes gemeint ist.

So lassen sich fast alle bekannten alten Dofenvorshube verbessern und modernisieren. Mit ein wenig Überlegung und Geschick läßt sich so aus Altem Neues schaffen, und schon in Vergessenheit geratene alte Teile werden wieder einer produktiven Verwendung zugeführt.

Fritz Kühne.

# Antennenverstärker und ihre Schaltungen

Es ist noch gar nicht lange her, daß man die Antennenverstärker wohl zur Kenntnis nahm, ihnen aber im übrigen keine größere Beachtung schenkte. Das hat sich inzwischen gründlich geändert. Die immer wachsende Zahl der Rundfunkhörer und die Steigerung der Ansprüche an die Güte des Empfangs vergrößerten den Bedarf nach wirksamen Antennen. Die zunehmende Einsicht der Architekten, Bauherren und Hausbesitzer ermöglichte es, den Antennenbedarf durch Errichtung von Gemeinschafts-Antennenanlagen zu befriedigen. Hierdurch gewann der Antennenverstärker erheblich an praktischer Bedeutung, Neuerdings hat man den Antennenverstärker, der ursprünglich nur für Mittel- und Langwellen gebaut wurde, auch für Kurzwellen entwickelt. Damit gewinnt er noch weitere Anwendungsgebiete.

## Die bisherige Entwicklung des Antennenverstärkers.

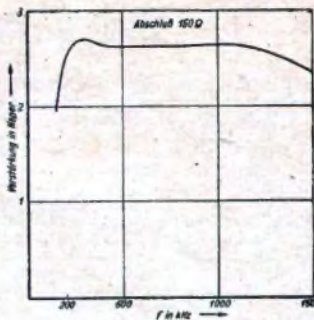
Der erste deutsche Antennenverstärker, dessen Schaltung in Bild 1 gezeigt ist, war noch ausschließlich mit Dreipolröhren bestückt, und zwar mit drei leistungsfähigen Endröhren des Typs RE 604. Dieses Gerät, mit dem man eine möglichst gleichmäßige Verstärkung anstrebte und Quermodulationen zu vermeiden suchte, brachte noch keine nennenswerte Verstärkung. Seine Wirkung beschränkte sich im wesentlichen darauf, dem an ihn angeschlossenen Kabel an Stelle des hohen Antennenwiderstandes einen geringen, an das Kabel angepaßten Ausgangswiderstand zur Verfügung zu stellen.

Um eine höhere Verstärkung zu erzielen, ging man bald dazu über, andere Röhren zu verwenden: In der ersten Stufe ersetzte man die RE 604 durch die indirekt geheizte REN 904, während man in der zweiten Stufe — der Ausgangsstufe — an Stelle der beiden nebeneinander geschalteten RE 604 die Schutzgitter-Endröhre RES 164 einführte. Die zugehörigen Schaltbilder sind in den Bildern 2 und 3 gezeigt.

Die RES 164 ermöglicht zwar eine nennenswerte Verstärkung und hat, was für den meist im Dauerbetrieb arbeitenden Antennenverstärker nicht unwichtig ist, einen nur geringen Leistungsbedarf. Leider aber vereinigt diese Röhre direkte Heizung mit einer hohen Verstärkung. Die Folge ist, daß sich bei Verwendung der RES 164 unter Umständen Schwierigkeiten ergeben können: Bei hohen Empfangsspannungen sind eine störende Brumm-Modulation und eine gegenseitige Modulation der einzelnen Sender-Spannungen möglich.

Um für solche Fälle einen Ausweg zu schaffen, hat man einen etwas abgeänderten Antennenverstärker entwickelt, in dem die

direkt geheizte Endröhre durch die indirekt geheizte Fünfpolröhre RENS 1374d ersetzt wird. Dieser Verstärker sollte jedoch nur im Notfall an Stelle des anderen Verstärkers treten, da bei ihm der Netzleistungsverbrauch und die Röhrenersatzkosten wesentlich höher liegen. Mit der Schaffung sparsamer arbeitender Röhren wurde es möglich, die indirekte Heizung auch ohne größeren Netzleistungsverbrauch anzuwenden. So hat man einen solchen Antennenverstärker neuerdings auch mit einer VC 1 und einer VL 4 bestückt (Bild 4). Der Kurzwellenverstärker, an den höhere Anforderungen gestellt werden müssen, als an die Verstärker für Mittel- und Langwellen, bekam sowohl in der Eingangsstufe wie auch in der Endstufe eine AL 4 — also eine leistungsfähige Fünfpol-Endröhre.



Typische Frequenzkurve eines neuzeitlichen Antennenverstärkers.

## Ausblick auf die zukünftige Entwicklung.

Heute baut man Antennenverstärker, die den Mittel- und Langwellenbereich gemeinsam verarbeiten, sowie ausgesprochene Kurzwellenverstärker, die entweder einzeln oder — wie das meist zutrifft — zusammen mit Mittel- und Langwellenverstärkern benutzt werden. Auch der Kurzwellenverstärker ist mit zwei Röhren bestückt. Die für Kurzwellen notwendigerweise höhere Verstärkung erzielt man vor allem durch Verwendung einer besonders leistungsfähigen Röhre (AL 4) auch in der Eingangsstufe. Aber auch hierin lassen sich nicht dieselben Empfangsmöglichkeiten sicherstellen, die im Mittel- und Langwellenbereich der dafür gebaute Antennenverstärker vermittelt. Der zukünftige Kurzwellenverstärker wird demnach wohl drei Röhren aufweisen müssen. Für den Langwellenbereich käme man hingegen mit einer einzigen Röhre aus.

Somit ergeben sich für die drei Wellenbereiche verschiedene Forderungen an Röhren- und Stufenzahlen. Wahrscheinlich wird man diese Forderungen in Zukunft einmal erfüllen. Dabei ergibt sich wohl ein Antennenverstärker für drei Wellenbänder. Dieser Verstärker hat im Eingang eine elektrische Weiche, die die Empfangsspannungen ihren Frequenzen gemäß auf drei Verstärkerenteile aufteilt, und an den Ausgängen dieser Verstärkerenteile eine zweite Weiche, über die die drei Verstärker-Ausgangsspannungen gemeinsam auf das Kabel gegeben werden. Der Langwellenteil arbeitet mit einer Röhre, der Mittelwellenteil mit zwei Röhren und der Kurzwellenteil mit drei Röhren. F. Bergtold.

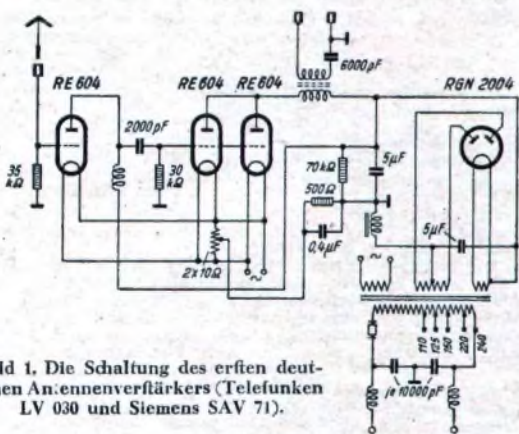


Bild 1. Die Schaltung des ersten deutschen Antennenverstärkers (Telefunken LV 030 und Siemens SAV 71).

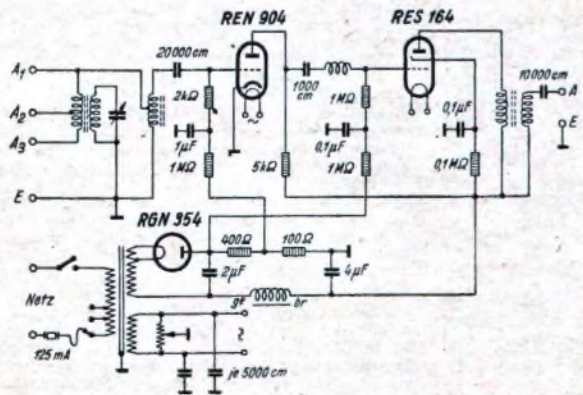


Bild 2. Hier wurden die Röhren RE 604 durch solche größerer Verstärkung ersetzt (Siemens SAV 81 und Telefunken LV 031).

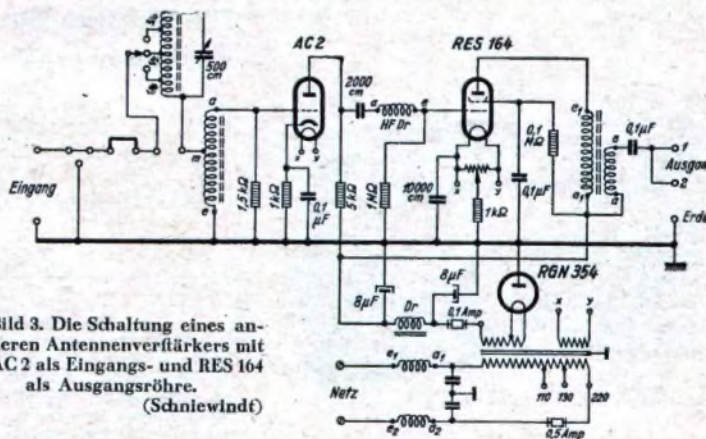


Bild 3. Die Schaltung eines anderen Antennenverstärkers mit AC 2 als Eingangs- und RES 164 als Ausgangsröhre. (Schlewandt)

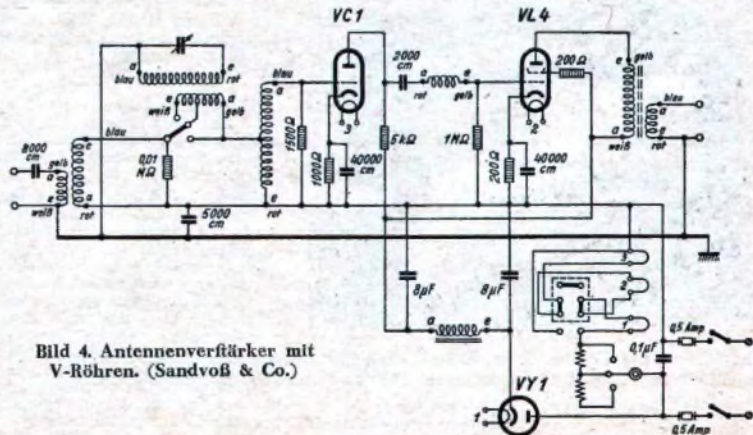


Bild 4. Antennenverstärker mit V-Röhren. (Sandvoß & Co.)

# Zur Akustik der Preßgehäuse

Es ist eine Erfahrungstatsache, daß die Umstellung in der Verwendung von Rohstoffen immer einer gewissen Zeit bedarf, bis alle Schwierigkeiten reiflos überwunden sind und die vorteilhaften Eigenschaften neuer Werkstoffe erkannt und ausgenutzt werden. Ein Beispiel hierfür bieten in der Rundfunkindustrie die Preßgehäuse. Die ersten Versuche mit den neuen, in verhältnismäßig einfachen Verfahren verarbeitbaren Preßmassen waren weder in architektonischer noch in akustischer Beziehung befriedigend. Aus dieser Zeit stammt auch das Vorurteil, das in einigen Kreisen den Preßgehäusen noch entgegengebracht wird. Die jahrelangen Arbeiten mit diesem neuen Rohstoff haben aber inzwischen zu Lösungen geführt, die sich in jeder Hinsicht mit den Holzgehäusen vergleichen lassen und diese sogar in einigen Punkten übertreffen. Hinsichtlich der äußeren Gestaltung der Gehäuse ist dies leicht von jedermann festzustellen. Auch sind hier die Mittel zu erkennen, mit denen das gute Aussehen erreicht worden ist. In bezug auf die akustische Wirkung ist diese Einsicht aber viel schwieriger zu gewinnen, weshalb im folgenden näher hierauf eingegangen werden soll.

Damit die von einem Lautsprecher erzeugten Töne mit bestem Wirkungsgrad abgestrahlt werden, muß der Lautsprecher in eine Schallwand eingebaut werden, die im Idealfalle unendlich groß ist. Jede Entfernung von diesem Ideal bedeutet einen Verlust, insbesondere in den tieferen Tonlagen. Da die Rundfunkgehäuse im allgemeinen nur Formen annehmen können, die eine unvollkommene Annäherung an den Idealfall darstellen, ist also mit einer leiseren Wiedergabe der tiefen Töne von vornherein zu rechnen. Im Anfang der Rundfunkentwicklung ist über dem technischen Wunder die Klanggüte etwas vernachlässigt worden. Im Laufe der Jahre aber machte die Urteilsfähigkeit des Hörers immer größere Fortschritte, mit denen die Leistung der Geräte selbstverständlich Schritt halten mußte. Der Ausgleich des Verlustes an tiefen Tönen ist bei Holzgehäusen innerhalb gewisser Grenzen verhältnismäßig einfach. Da Holz, wie jeder Musikfreund weiß, unter der Einwirkung einer Schallbestrahlung leicht miterschwingt, läßt sich die Eigenstrahlung der Gehäuse so legen, daß zu schwache Tonlagen durch Resonanzerscheinungen teilweise verstärkt werden. In der Gesamtwirkung ergibt sich dann eine dem Ideal sehr nahe kommende Lösung.

Anders liegt es beim Preßstoff, der ja als Rohstoff weitgehend schalltot ist, durch Schallbestrahlung also nicht zu Eigenschwingungen erregt werden kann. So lange daher die Form der Holzgehäuse einfach in Preßstoff nachgebildet wurde, mußten diese Ergebnisse in akustischer Beziehung unbefriedigend wirken. Da die Gehäuse auch in Preßmasse grundsätzlich nicht größer gemacht werden konnten, mußten andere Mittel gefunden werden, um eine ausreichende Wiedergabe der tiefen Töne sicherzustellen.

Die erste Maßnahme bestand darin, den durch falsche Wahl der Wandstärken entstandenen zusätzlichen Schallverlust zu vermeiden. Macht man die Wände der Gehäuse nämlich zu dünn bzw. verfertigt man sie falsch oder gar nicht, so werden sie durch den vom Lautsprecher kommenden Schall zu Bewegungen ge-

zwungen, die einen Energieverbrauch, hier also einen Schallstärkeverlust zur Folge haben. Durch geschickt gewählte Abmessungen wird dieser Fehler, der die Preßgehäuse in der ersten Zeit als ungeeignet für akustische Zwecke erkennen ließ, vollständig vermieden.

Nachdem das Gehäuse auf diese Weise wirklich schalltot war, konnte zur Anhebung der tiefen Töne auch wieder eine Resonanzwirkung ausgenutzt werden, wenn auch nicht in so starkem Maße wie bei Holzgehäusen. Es gelingt durch geeignete Formgebung, die Resonanz der vom Gehäuse eingeschlossenen Luftmenge in den Frequenzbereich zu legen, welcher der Verstärkung (siehe oben) bedarf.

Diese beiden Maßnahmen allein genügten aber noch nicht, um die von entsprechenden Holzgehäusen gewohnte Wiedergabe zu erreichen. Daher wurden neue Lautsprecher geschaffen, die durch eine verstärkte Wiedergabe tiefer Töne für die Verwendung in Preßgehäusen besondere Eignung erhielten. Auch die Anordnung des Lautsprechers im Gehäuse ist von großem Einfluß auf das Klangbild. Hier haben jahrelange Untersuchungen die Kenntnisse entstehen lassen, die es ermöglichen, für jede Gehäuseform die günstigste Lautsprecheranordnung zu finden.

Wurde mit den bisher geschilderten Maßnahmen noch nicht ganz die gewünschte Klanggüte erreicht, so ermöglichte die tonfrequente Gegenkopplung den Ausgleich. Die mit ihrer Hilfe erreichte Betonung gewöhnlicher Frequenzgebiete bedeutet gleichzeitig eine Verringerung des Verzerrungsgrades, aber auch eine Verkleinerung der Verstärkung. Die neuzeitliche Röhrentechnik stellt jedoch geeignete Röhren zur Verfügung, durch die dieser Verlust wieder ausgeglichen wird.

Die Ausführungen zeigen, daß es gelungen ist, das Rundfunkgehäuse aus Preßstoff dem aus Holz ebenbürtig an die Seite zu stellen. Der Ausgangspunkt für diese Entwicklung war der Wunsch, billigere Gehäuse zu schaffen. Das Ziel ist erreicht. Inzwischen ist aber ein viel größerer Impuls hinzugekommen, der Zwang zum Einsparen von Devisen. Ein anprechendes Holzgehäuse wird sich kaum ohne die Verwendung von Furnieren, die bisher fast sämtlich ausländischer Herkunft sind, herstellen lassen. Der Preßstoff ist aber ein rein deutsches Erzeugnis. Seine weitgehende Verwendung ist daher nationale Pflicht. Auf dem Rundfunkgebiet wird ihm allerdings eine Grenze gesetzt durch die mit dem Verkaufspreis der Geräte und damit ihrem Inhalt wachsende Größe der Gehäuse bei gleichzeitig abnehmenden Stückzahlen. Da das Preßgehäuse mit verhältnismäßig sehr teuren Werkzeugen gefertigt werden muß, ist ein niedriger Gestehungspreis selbstverständlich nur bei großen Auflagen zu erreichen. Die teuren Geräte werden somit wirtschaftlich auch weiterhin nur in Holz hergestellt werden können. Dipl.-Ing. W. Patzschke

## Die richtige Handhabung des Sperrkreises

Ein Sperrkreis wird man immer dann verwenden, wenn es gilt, einen Störfender — sei es ein Ortsfender oder ein starker Fernfender — zu unterdrücken oder zu schwächen, weil er zu breit auf der Abstimmkala liegt, so daß der Empfang wellenbenachbarter Sender unmöglich wird. Ein solcher Störfender wird um so kräftiger unterdrückt, je größer die Sperrwirkung (Sperrtiefe) des vorgehaltenen Sperrkreises ist. Sie ist abhängig von der Güte (Verlustarmut) des Sperrkreises, also von seinem Aufbau, und dem verwendeten Material. In einem bestimmten Verhältnis zur Sperrtiefe steht aber auch die Sperrbreite, das ist der Bereich, der nach oben und unten neben der Frequenz, auf die der Sperrkreis eingestellt wird, geschwächt wird. Sperrtiefe und Sperrbreite werden um so größer, je fester ein Sperrkreis an die Antenne gekoppelt wird.

Ein zeitgemäßer Sperrkreis ist daher mit mehreren Anpassungen ausgerüstet, durch die er auf verschiedene Sperrtiefen (und Sperrbreiten) eingestellt und damit den vorhandenen Empfangsverhältnissen bestens angepaßt werden kann.

Das untenstehende Bild zeigt die Schaltung eines hochwertigen Sperrkreises. Wie werden nun die richtigen Anpassungen gewählt? Hierbei ist zunächst die Schaltung des Empfängers zu berücksichtigen. Ein Einkreiser besitzt nicht die Trennschärfe eines Zweikreislagers, dessen Trennschärfe wiederum geringer als die eines Supers ist. Ein schwacher bzw. weit entfernter Störfender läßt sich leichter unterdrücken, als ein starker Sender in geringer Nähe vom Empfangsort (Ortsfender).

Zunächst wird man immer den Sperrkreis voll einschalten, so daß der gefamete Kreis in der Antennenleitung liegt, also Antenne an 4, Empfänger - Antennenanschluß an 3. Dann wird in bekannter Weise der Empfänger auf den Störfender eingestellt und der Drehkondensator des Sperrkreises solange verdreht, bis der Störfender am meisten geschwächt wird. Diese Einstellung ist bei einem hochwertigen Sperrkreis ziemlich kritisch und hat daher sorgfältig zu

erfolgen, damit man nicht über den Schwächungspunkt hinwegdreht. Nun wird erprobt, über welche Skalenteile rechts und links von Störfender dieser noch durchschlägt bzw. kein Fernempfang zu erzielen ist. (Meist findet sich bei kleineren Empfängern unmittelbar neben der vorgenommenen Einstellung noch eine Stelle, an der der Störfender wieder in voller Lautstärke ertönt. Diese ist nicht zu berücksichtigen.)

Ist der tote Bereich ziemlich breit, dann wird die Antenne mit 5 verbunden und die gefamete Einstellung wiederholt. So kann man schnell auch die Anschlüsse 6, 1 und 2 erproben, bis die günstigste Anpassung gefunden ist, bei der ein Störfender noch ausreichend unterdrückt und frequenzbenachbarte Sender ungestört empfangen werden können.

Es mag auch notwendig werden, tagsüber eine andere Anpassung als abends zu wählen. Auf jeden Fall lassen sich aber durch diese planmäßigen Versuche noch verschiedene Empfangsmöglichkeiten mit dem Empfänger schaffen. Sutaner.

## Die Pflege stillgelegter Akkumulatoren

In Heft 44/1939, Seite 350 machten wir Vorschläge für eine zweckmäßige Verwendung der Akkumulatoren aus stillgelegten Kraftfahrzeugen. In diesem Zusammenhang sei nachstehend auch auf die Ratthilfe hingewiesen, die die größte deutsche Akkumulatorenfabrik für die Pflege der Batterien von aus dem Betrieb genommenen Kraftwagen gibt.

Wenn geladene und geladene Akkumulatoren in Ruhe stehen, dann finden durch die Einwirkung der als Füllflüssigkeit dienenden verdünnten Schwefelsäure in den Masseschichten der positiven und negativen Platten auch dann chemische Umwandlungen statt, wenn kein Strom zugeführt oder entnommen wird. Wir haben es mit Einflüssen zu tun, die eine gewisse Selbstentladung zur Folge haben und bei Nichtbeachtung eine vollkommene Entladung sowie eine Schädigung der Platten herbeiführen. Um diese schädigenden Einflüsse nicht zur Auswirkung kommen zu lassen, ist eine regelmäßige Wartung erforderlich. Bei Licht- und Anlassen-Batterien ist folgendermaßen zu verfahren:

Die Batterie wird mit dem auf der Gebrauchsanleitung vorgeschriebenen zehnstündigen Strom bis auf 1,8 Volt je Zelle entladen und vorchriftsmäßig wieder aufgeladen. Hierbei muß die Säuredichte und die Höhe des Säurepiegels der Vorflut entsprechen. Nach gründlicher Säuberung der Außenflächen erfolgt die Aufbewahrung in einem frostfreien Raum. Jeden Monat ist eine Aufladung und jeden dritten Monat eine Entladung (gegebenenfalls durch Einschalten der Scheinwerferlampen) mit anschließender Wiederaufladung auszuführen. Damit die auf den Endpolen sitzenden Anschlußklemmen erhalten bleiben, sind diese nach jeder Ladung zu säubern und mit Vaseline leicht einzufetten.

Hier taucht die Frage auf, wo die Behandlung durchzuführen ist. Der Kraftfahrzeugbesitzer, der eine eigene Lademöglichkeit besitzt, wird die regelmäßige Behandlung selbst vornehmen. Ob die Befahrung einer Lademöglichkeit zu empfehlen ist, ist eine Frage der Wirtschaftlichkeit. Wird hiervon Abstand genommen, dann muß geprüft werden, ob es sich lohnt, die Batterie einer Batteriewerkstatt zu übergeben. Bei einer neu in Betrieb genommenen Batterie wird kein Zweifel bestehen, daß die Kosten für die Wartung ausgegeben werden müssen.

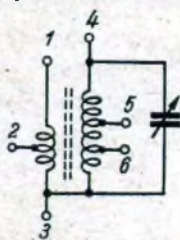
Bei Batterien, die längere Zeit im Betrieb waren und einen Teil des Anschaffungswertes durch Arbeitsleistung abgeholt haben, läßt sich nicht ohne weiteres entscheiden, ob noch eine mit Kosten verbundene Wartung zu empfehlen ist, denn die bisherige Betriebszeit bietet bei den großen Unterschieden in der Beanspruchung keinen einwandfreien Anhaltspunkt. Auch die Kapazitäts- und Belastungsprüfungen werden nicht immer ein klares Bild über die noch zu erwartende Gebrauchsdauer geben. Wird eine Batterie mit beschränkter Lebensdauer von einer Batteriewerkstatt in Pflege genommen, und es zeigt sich nach einiger Zeit, daß die Batterie doch nicht mehr einsetzbar ist, dann sind die Kosten für die Wartung umsonst ausgegeben. Es muß auch bedacht werden, daß sich die Anschaffungskosten für die Batterien der weitaus meisten Personenkraftwagen nur zwischen RM. 25.— und RM. 35.— bewegen. Es ist also von Fall zu Fall die Frage aufzuwerfen, ob der für die Wartung erforderliche Aufwand an Arbeitszeit und Geld noch lohnt.

In manchen Fällen dürfte sich die Möglichkeit bieten, Batterien aus stillgelegten Kraftfahrzeugen z. B. als Hilfsstromquelle, so als Beleuchtungsbatterie für Luftschutzwärme, zu verwenden. Gegen eine derartige Verwendung ist in der jetzigen außergewöhnlichen Lage nichts einzuwenden, da es immer noch vorteilhafter ist, wenn die Batterie an irgend einer Stelle Hilfsarbeit leistet, als daß laufend Kosten für die Wartung aufgebracht werden, ohne als Gegenwert eine Arbeitsleistung zu erhalten.

Der Vorschlag, nach der Aufladung der Batterie die verdünnte Schwefelsäure durch destilliertes Wasser zu ersetzen und die Batterie so aufzubewahren, ist ein Verfahren, das nur notfalls angewandt werden sollte, wenn keinerlei Möglichkeit zur Aufladung besteht. Sehr wichtig ist, daß jede unbrauchbar gewordene Batterie sofort zur Verfügung gestellt wird, damit die darin enthaltenen wichtigen Rohstoffe wieder nutzbringend eingesetzt werden können.



Vom Werden des Großgehäuses. Oben ein Empfängergehäuse im Frühstil aus dem Jahre 1931, unten ein diesjähriges Preßgehäuse, das sich durch volle technische und architektonische Werkstoff-Beherrschung auszeichnet. (Werkbilder)





# Kapazitäts-Feinmessungen in der Praxis

Die Kleinkondensatoren der Hochfrequenztechnik müssen vielfach sehr genau gemessen oder auf bestimmte Werte abgeglichen werden, vor allem wenn sie in Abstimmkreisen frequenzbestimmend mitwirken. Solche Kleinkondensatoren sind z. B. unfere Drehkondensatoren, die Trimmer, Abstimm- oder Verkürzungskondensatoren in Filtern und Oszillatoren, oder die bei manchen Bandfiltern angewendeten, sehr kleinen Kopplungskondensatoren. Für die Messung solcher Kondensatoren, d. h. ihrer Kapazität, bieten sich in der Praxis heute hauptsächlich drei Wege:

1. Messung mit der Brücke,
2. Messung mit einem HF-Resonanzkreis,
3. Messung nach dem Schwebungsverfahren.

Für das erste Verfahren eignet sich die in dieser Zeitschrift früher schon eingehend besprochene industrielle Universalmeßbrücke mit Nullanzeige durch das „Magische Auge“ (Philips GM 4140); nur läßt natürlich die Genauigkeit einer solchen Niederfrequenz-Meßbrücke beim normalen 50-Hz-Betrieb bei kleinen Kapazitäten (unter 50 pF) sehr nach.

Beim zweiten Verfahren bedient man sich eines Hochfrequenz-Oszillators mit Schwingkreis; an den Oszillator koppelt man sehr lose einen zweiten Schwingkreis an, der am Eingang eines Röhrenvoltmeters liegt. Sind die beiden Schwingkreise in Resonanz, so schlägt das Röhrenvoltmeter (Rv) aus. Schaltet man nun den Prüfling einem der beiden Schwingkreise parallel, so gerät die Anordnung außer Resonanz, der Rv-Ausschlag geht zurück oder er verschwindet ganz. Verkleinern wir nun bei demselben Schwingkreis die Abstimmkapazität (Zurückdrehen des Drehkondensators), so ist die Resonanz wieder zu erreichen; die Verkleinerung, in pF ausgedrückt, ist dann gleich der unbekanntenen Kapazität. Wir brauchen also einen in pF geeichten Drehkondensator. Dieses Verfahren wird z. B. beim MPA-Gerät in Verbindung mit dessen Steckzutat angewendet, kommt aber auch in Verbindung mit dem Prüfgenerator und dem Röhrenvoltmeter der „Meßgeräte-Serie“<sup>1)</sup> dieser Zeitschrift in Frage, sofern man den zweiten Schwingkreis aus besonders dämpfungsarmen und konstanten Teilen aufgebaut (z. B. Siemens-Halpelkernspule und Hefcho-Glimmer-Wannenkondensator). Das Verfahren ist bei kleinen Kapazitäten schon wesentlich genauer, als die üblichen NF-Meßbrücken, besonders wenn man die Messung in der ersten Hälfte des Kondensator-Drehbereichs vornimmt, da hier kleine Kapazitätsänderungen eine viel größere Skalendrehung erfordern, als am Ende des Drehbereichs. Die Einstellschärfe ist jedoch, ähnlich wie bei der Abstimmung eines Rundfunkempfängers auf einen Sender, begrenzt durch die Abstimmfähigkeit des verwendeten Resonanzkreises, was nicht ausreicht wird, wenn man z. B. Drehkondensatoren mit der hohen Genauigkeit abgleichen will, die bei den wenigen auf dem Markt befindlichen Fabrikaten ersten Ranges erreicht wird.

Die Aufgabe, sich Drehkondensatoren „ersten Ranges“ durch Selbstabgleich von weniger genauen Stücken zu verschaffen, ist aber bei den heutigen Lieferzeiten der führenden Firmen sicher nicht selten. Daher sei noch besonders auf das dritte und genaueste Meßverfahren eingegangen, auf das Schwebungsverfahren, dessen Anwendung sich aber selbstverständlich nicht auf den Drehkondensator-Abgleich beschränkt.

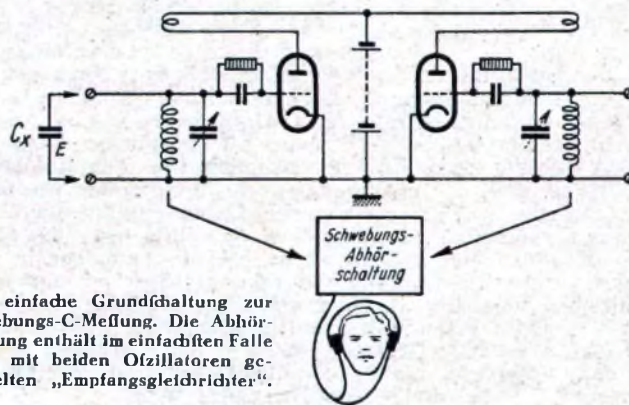
Beim Schwebungsverfahren werden zwei Hochfrequenz-Oszillatoren benutzt (siehe Bild), deren Frequenzen bzw. deren Nutzfrequenzen im Ruhezustand gleich sind, so daß ein aus beiden Oszillatoren gespeister Schwebungsprüfer, bestehend aus einem Gleichrichter oder einer Superhet-Mischröhre und einem Niederfrequenzverstärker mit angeschlossenem Kopfhörer, keinen Ton gibt, was als „Schwebungsnull“ bezeichnet wird. Der Ausdruck „Nutzfrequenz“ wurde gebraucht, weil vielfach nicht die Grundfrequenz der beiden Oszillatoren ausgenutzt wird, sondern je eine Harmonische derselben; beim Schwebungs-Tongenerator der „Meßgeräte-Serie“ dieser Zeitschrift wird z. B. die zweite Harmonische des einen Oszillators mit der dritten Harmonischen des anderen Oszillators überlagert. Hier sind also bei Schwebungsnull die beiden Oszillator-Grundfrequenzen bei weitem nicht gleich, sondern sie verhalten sich wie 3:2, was die einwandfreie Erzeugung kleinster Schwebungsfrequenzen bekanntlich infolge Vermeidung von Mitnahmeercheinungen ermöglicht.

Das im Ruhezustand eingestellte Schwebungsnull wollen wir zukünftig mit  $0_1$  bezeichnen (sprich: Null<sub>1</sub>), den unbekanntenen Kondensator mit  $C_x$ . Wir schalten dann  $C_x$  zum Drehkondensator des einen Schwebungsoszillators parallel und verändern diesen Drehkondensator bis zum Erreichen des zweiten Schwebungs-Nullpunktes  $0_2$ . Aus der Kapazitätsänderung des kapazitätsgeeichten Drehkondensators ergibt sich unmittelbar die Kapazität von  $C_x$ . Die Einstellschärfe ist bei diesem Verfahren natürlich denkbar groß, so daß die Meßgenauigkeit nur von der Genauigkeit der C-Eichung des Drehkondensators abhängt. Wie beim Verfahren 2,

so kann man sich auch hier bei kleinen Kapazitäten erhöhte Ablesegenauigkeit dadurch sichern, daß man die Messung in die erste Hälfte des Drehkondensator-Drehbereichs verlegt. Ist der zweite Oszillator unveränderlich, so wird man dazu eine feste Hilfskapazität zu dem kleinen  $C_x$  parallelhalten. Günstiger sind wir aber daran, wenn der zweite Oszillator veränderlich ist; dann läßt sich nämlich  $0_1$  von Anfang an willkürlich auf einen geeigneten Punkt der Drehkondensator-Kapazitätskala verlegen. Diese Möglichkeit besteht z. B., wenn man zwei MPA-Geräte<sup>2)</sup> entsprechend zusammenschaltet, wozu der Hersteller dieses Geräts neuerdings die „Sonderanleitung C“ abgibt — eine sehr beachtliche Möglichkeit insofern, als außer den zwei in funktetchnischen Betrieben jetzt ohnedies verbreiteten Geräten nur mehr ein Kopfhörer zur Durchführung der Messungen benötigt wird.

Wir kommen nun zu zwei wichtigen Varianten des Schwebungsverfahrens. Die erste besteht darin, daß die Kapazitätseichung nicht unmittelbar auf einem der Oszillator-Drehkondensatoren aufgetragen ist, sondern auf einem besonderen Meß- oder Normaldrehkondensator  $C_n$ , wie er z. B. in verschiedenen Größen als Präzisionsstück von mehreren Firmen bezogen werden kann.  $C_n$  kann aber auch in manchen Fällen ein einfacher Musterkondensator sein, mit dem z. B. die aus der Fertigung kommenden Stücke genau verglichen werden sollen. Das Verfahren ist zunächst das gleiche wie bisher. Nach Einstellung von  $0_2$  entfernen wir aber  $C_x$ , lassen den zugehörigen Oszillator-Drehkondensator unberührt stehen, schalten ihm nunmehr  $C_n$  parallel und verändern  $C_n$  bis zum Erreichen desselben  $0_2$ . Dann ist  $C_x = C_n$ . Mit einem geeigneten  $C_n$  kann man auf diese Weise selbst Bruchteile eines pF sicher messen, besonders wenn man  $0_1$  auf eine verhältnismäßig hohe Frequenz legt, z. B. auf 1400 kHz, da dann schon kleinste Kapazitätsänderungen die Tonhöhe der abzuhörenden Schwebung stark beeinflussen.

Wird bei ferienmäßigen Messungen, z. B. beim Drehkondensator-Abgleich, das Umklemmen von  $C_x$  auf  $C_n$  als zu zeitraubend empfunden, so kommt die zweite Variante des Schwebungsverfahrens in Frage, die allerdings in der Praxis nicht immer ganz dieselbe Genauigkeit erreicht wie die erste. Sie setzt nämlich voraus, daß bei  $0_1$  beide Oszillatoren genau die gleiche Abstimmkapazität besitzen. Unter dieser Voraussetzung kann  $C_x$  zum Oszillator 1,  $C_n$  gleichzeitig zum Oszillator 2 parallelgeschaltet werden; bei  $0_2$  ist dann wieder  $C_x = C_n$ . Ist die Voraussetzung nicht ganz exakt erfüllt, so ergibt sich natürlich ein kleiner Fehler. Ob ein solcher vorliegt, läßt sich aber durch Vertauschen von  $C_x$  und  $C_n$  sofort feststellen. Ist dann zum Erreichen von  $0_2$  eine andere Einstellung von  $C_n$  nötig als bisher, so ist der Fehler gleich der halben Differenz aus den beiden Einstellungen von  $C_n$ , und wir können daraus entscheiden, ob der Fehler für den gewünschten Zweck zulässig ist oder nicht; am leichtesten wird diese Entscheidung, wenn wir den Fehler in Prozent von  $C_n$  ausdrücken. Bei Verwendung zweier gleichartiger, gut abgeglichener Meß-Oszillatoren wird der Praktiker wohl in den seltensten Fällen einen nennenswerten Fehler feststellen.



Eine einfache Grundschaltung zur Schwebungs-C-Messung. Die Abhör-schaltung enthält im einfachsten Falle einen mit beiden Oszillatoren gekoppelten „Empfangsgleichrichter“.

Um Drehkondensatoren nach einer bestimmten Normalkurve abgleichen zu können, muß als  $C_n$  natürlich ein präziser Normaldrehkondensator eingesetzt und mechanisch einwandfrei mit dem Prüfling gekoppelt werden. Außerhalb einer ausgesprochenen Drehkondensator-Fabrikation geht dieser Aufwand natürlich zu weit, und man wird sich daher vielfach damit begnügen, zwischen den zwei oder drei Plattenätzen eines Drehkondensators untereinander exakten Gleichlauf herzustellen. In diesem Fall dient ein Plattenatz als  $C_n$ , der oder die anderen (nacheinander) als  $C_x$ .

Der Verfasser hofft, mit diesen Angaben dem Praktiker wiederum ein wichtiges Kapitel der Funk-Meßtechnik erschlossen zu haben.  
H.-J. Wilhelmy.

<sup>1)</sup> Siehe FUNKSCHAU 1937, Heft 29, 30, 32, 33, 35, 39, 40, 43, 45, 49, 51; 1938, Heft 3, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 18, 19, 34.

<sup>2)</sup> Siehe FUNKSCHAU Heft 40/1938; Heft 37/1939.

# Das Tonfolienarchiv des Schallplattenbastlers

Böfe Zungen behaupten, daß der Schneider die schlechtesten Anzüge trägt, daß das Rundfunkgerät des Bastlers nie „geht“ und daß der Schallplattenbastler nie eine einzige anständige Folie da hat, die er einmal jemandem vorführen kann. Ganz gleich, ob diese Behauptungen übertrieben sind oder nicht, für den Schallplattenbastler treffen sie leider meist nur zu gut zu.

Die dauernde Beschäftigung mit der Schallplatten-Aufnahme und die Liebe zu ihrer Technik lassen uns die ideelle Seite meist ganz vergessen. So bekommen wir beim Befuch eines Platten-Bastlers fast immer das gleiche Bild zu sehen: In seinem „Labor“ stehen die schönsten und teuersten Aufnahme-, Hilfs- und Überwachungsgeräte, wunderbare Mikrophone mit allem Zubehör, aber nicht eine einzige wirklich schöne Aufnahme ist zu finden. Gewiß hat unser Bastelfreund schon Hunderte von Folien geschnitten, die inhaltlich und technisch einwandfrei sind; aber die sind teils als Sprechbriefe, teils als Geschenke längst in andre Hände gewandert. Immer neue und teure Geräte werden gebaut; aber zur planvollen Anlage eines Tonfolienarchives hat es noch nicht „gereicht“. Über den Wert einer solchen Sammlung braucht man sich wohl nicht zu streiten! Wenn man sie planvoll anlegt, kann sie uns und anderen viele schöne Stunden vermitteln. Wer möchte nicht einen Teil der Führerrede in Linz sein Eigen nennen, wo dem Führer

der die Archivnummer der inliegenden Platten, also z.B. 1-100. Die Aufnahmen werden nach Sachgebieten katalogisiert. Wir legen uns ein Archibuch an und teilen uns dieses in Sachgebiete ein. Als Beispiel diene folgende Einteilung:

1. Aufnahmen aus dem Rundfunkprogramm;
2. Politische Aufnahmen;
3. Hörbilder, Stimmungsberichte;
4. Industriepplatten-Kopien;
5. Sprechbriefe;
6. Eigene Musikaufnahmen;
7. Technische Versuche;
8. Stimmen aus meiner Familie.



Das sorgfältig ausgefüllte Etikett einer Selbstaufnahme-Schallplatte.

Selbstverständlich steht es jedem frei, noch weitere Unterteilungen vorzunehmen. Für jede Rubrik lassen wir im Katalog eine ausreichende Anzahl Seiten frei und linieren diese laut dem Beispiel. Jede Platte wird gewissenhaft eingetragen.

Archiv-Nr.	Titel	Bemerkung	Drehzahl	Schnitt	Durchmesser	Datum
<b>Verchiedene Hörbilder:</b>						
34	Interview mit Dozent Hirschke in der Maschinenbauschule .....	Reifz/RE 604	78	A-I	25	10. 4. 33
63	Zauberkünstler M. Westphal (Casino-Görlitz, Kabarett).....	Reporter 2x604	78	A-I	20	11. 5. 33
122	Dialog mit Ing. Scheidgen im Hofbräu-Garmisch .....	Telwa CM/20 Watt B	33 1/3	I-A	30	10. 8. 37
123	Gespräch mit Regisseur R. Hahn vom Alten Theater, Leipzig .....	Reporter CL 2/110 =	78	A-I	25	11. 9. 37
123	Stimmungsbericht vom Sommerfest des Trachtenvereins Garmisch .....	Reporter/2xCL 4	78	A-I	25	Aug. 38
124	Cafébesuch bei Carmencita vom Deutschen Theater, München .....	Reporter/2xCL 4/100 =	78	A-I	25	10. 5. 38
126	Badezene am Garmischer Mühlbach .....	Budich CM 2xCL 4	78	I-A	25	6. 8. 38
129	Gespräch mit Familie F. Hahn, Bad Reichenhall .....	Reporter/MPV 5 3	78	A-I	25	5. 10. 39
134	Stimmungsbericht vom 2. 10. 1939 in Reichenhall .....	Reporter/MPV/SG 10	78	I-A	25	7. 10. 39
<b>Eigene Musikaufnahmen:</b>						
21	Der schwarze Hufar. Kino-Orgel H. Ihle (UFA-Chemnitz) .....	Reporter 604 SG 4	78	A-I	25	6. 10. 33
23	Kinderchor von St. Pauli, Chemnitz .....	Reporter/RES 164 SG 5	78	A-I	22	8. 10. 33
32	O cara mia, Fox. Kapelle Angerer-Libelle, Chemnitz .....	Reifz 10/10 Watt A	78	A-I	20	10. 11. 33
36	Lach-Clown. Tenor Franz Ehl, Leipzig .....	Reporter/2x604 220 =	78	A-I	30	11. 5. 33
41	König-Karl-Marsh. Fliegerhorst-Kapelle, Magdeburg .....	Reporter/MPV/SG 8	78	A-I	25	10. 10. 38
63	Dahelm. Bariton A. Klinger vom Grenzlandtheater Görlitz .....	Reporter/VE/SG 4	78	A-I	15	3. 10. 33
71	Dinah, Klavier mit Banjo. Peter Igelhoff/F. Kühne .....	Reifz/RES 164 SG 4	78	A-I	20	8. 11. 35
77	Aus 2. Messe von Schubert. Orgel J. Brunold, Reichenhall .....	Reporter/MPV/SG 10	78	I-A	25	4. 1. 39

vor Freude und Glück fast die Stimme verlagte? Oder wer möchte nicht überhaupt einen Querschnitt durch sämtliche politischen Großkundgebungen der letzten Jahre aus seinem eigenen Archiv geben können? Wie wertvoll ist es aber doch auch für den Bastler, wenn er von allen technischen Neuerungen, die er im Laufe der Jahre in seine Anlage einbaut, je eine Probeaufnahme aufbewahrt. Sprechbriefe, die wir von anderen Bastelfreunden erhalten, sollten gewissenhaft aufgehoben werden. Für Hörzonen kann man sich zur Unterhaltung eigene Geräuschplatten mit geringstem Kostenaufwand herstellen. Straßenlärm, Hundegebell, Gong, Wecker-ticken, Autohupen und viele andre Effekte können einen wertvollen Bestand unfres Archives darstellen. Bei allen Aufnahmen, die wir für Freunde oder Bekannte machen, wollen wir uns in Zukunft eine Aufnahme für unser Archiv mitschneiden. Hausmusikgemeinschaften oder Kapellen, die wir gelegentlich für jemanden aufnehmen, sollen auch in je einer Aufnahme in unser Archiv wandern. Das braucht alles kaum Geld zu kosten. Bei allen Mikrophonaufnahmen schneiden wir ja zuweilen eine Probeplatte, und wenigstens diese sollte man aufheben und registrieren. Da wir meist über einen TO 1001 zum Abspielen verfügen und die Folien auch sonst sachgemäß behandeln, genügt für Archivaufnahmen die billige Gelatinefolie vollkommen.

Wie geht nun am zweckmäßigsten die Anlegung und Einrichtung unfres Archives vor sich? Sämtliche Folien werden ohne Rücksicht auf ihren Inhalt in der Reihenfolge, wie sie in unser Archiv wandern, fortlaufend nummeriert. Die Archivnummer wird auf beide Plattenseiten mit Farbstift aufgeschrieben. Selbstverständlich muß auch jedes Plattenetikett gewissenhaft ausgefüllt werden. Ein Beispiel zeigt das Bild.

Alle Folien werden einzeln in der zugehörigen Pergamentfütze aufbewahrt. Je zehn Folien kommen dann in einen Aktendeckel, der auf der Vorderseite die Nummernfolge der inliegenden Folien trägt. Also zum Beispiel: 61-70 oder 111-120. Je zehn solcher Aktendeckel werden dann in einer Pappkassette aufbewahrt; diese Kassetten fertigt uns nach Art der Buchkassetten jede Kartonagenfabrik. Zweckmäßig ist die Größe 27 x 27 x 5 cm. Die Kassetten finden dann im Büchersthrank Platz. Auf der Rückseite steht wie-

Wie die Eintragungen beispielsweise gemacht werden können, zeigt gleichfalls das Beispiel, das zwei Seiten aus dem Archibuch des Verfassers darstellt.

Wenn wir erst einmal den Anfang mit einem Archiv gemacht haben, dann geht das Sammeln eigentlich ganz von selbst. Manche schöne Stunde können wir uns und anderen bieten, wenn wir einmal längst Verklungenes aus unfremem eigenen Archiv hervorholen.

Fritz Kühne.

## Die Kurzweille

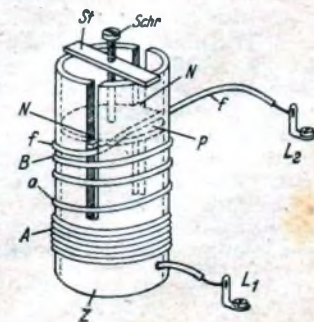
### Abgleich von Kurzwellenspulen

Hochfrequenz-Eisenkerne lassen in Kurzwellenspulen in einfachster Weise einen Induktivitätsabgleich zu, wenn sie in Form von Schraub-Kernen Anwendung finden. Es gibt aber auch noch viele KW-Spulen ohne Eisenkerne. Solche Luftspulen, oder genauer gesagt, solche Spulen, die auf einen Tragkörper gewickelt sind, lassen sich nach dem folgenden Verfahren gut abgleichen (wir fanden dieses Abgleichverfahren bei den Kurzwellen-Vorkreis- und Oszillatorspulen im Graetz-Super 50 angewandt).

Die Kurzwellenspule ist auf einen teilweise gefühlten Hartpapier-Spulen-körper Z gewickelt, und zwar ist der Teil A fest aufgewickelt. Der Anfang der Windung ist in der bekannten Weise durch eine Bohrung im Spulenkörper festgelegt und zu einer Lötfläche (L<sub>1</sub>) geführt. Bei A sind die Windungen — beispielsweise durch Abbinden oder Isolierlack — gegen Verschiebung gesichert. Die Spule wird dann mit einigen locker um den Körper gelegten Windungen (B) weiter gewickelt, ihr freies Ende f durch den Schlitz im Spulenkörper nach der anderen Seite durchgeführt und in einem Bogen an einer zweiten Lötfläche (L<sub>2</sub>) festgelegt. Man verwendet harten Draht, der ziemlich stark federt.

Im Inneren des Spulenkörpers liegt eine runde Hartpapierscheibe P mit zwei Nuten N, die durch die beiden Schlitz in Z geführt werden. Oben ist über die Spule ein Steg St gelegt (irgendwie mit dem Spulenkörper starr verbunden), und in diesem sitzt eine lange Schraube Schr. Durch Eindrehen dieser Schraube wird die auf f ruhende Platte P mehr oder weniger weit heruntergedrückt, und auf diese Weise werden die freien Windungen B der Spule einander mehr oder weniger genähert, so daß ein Induktivitätsabgleich möglich wird. Man kann eine solche Anordnung leicht nachbauen; sie hat den Vorzug der Billigkeit.

Rolf Wigand.



# Universal-Breitband-Verstärker für Wechselstrom

Eingebauter Rundfunkteil, geeignet für Mikrofon- oder Schallplattenverstärkung. Maximale Ausgangsleistung 8 Watt. Baukosten etwa 95 RM. einschließlich Röhren.

**Aufbau in Stichworten.**

Zwei Fünfpolröhren sind in Widerstandskopplung für Breitbandverstärkung zusammengefügt, wobei der Gitterkreis der ersten mittels eines Umschalters auf einen bedienbaren Abstimmkreis, oder auf den Verstärkereingang umgeschaltet werden kann. Vom Anodenkreis der Endröhre wirkt eine veränderbare Gegenkopplung auf den Gitterkreis. Der Regler für die Gegenkopplung

stellt gleichzeitig eine Tonblende dar, deren eine Endstellung stark verdunkelte Wiedergabe und deren andere eine Höhenanhebung hervorruft. Die Lautstärke-Regelung erfolgt für Rundfunk-, Schallplatten- oder Mikrofonverstärkung im Gitterkreis der Endröhre. Eine abschaltbare 9-kHz-Sperre, die zwecks hoher Wirkfamkeit gleichfalls den Gitterkreis der Endröhre belastet, erlaubt eine fühlbare Befehndung der Nadel- bzw. Zischgeräusche bei Schallplattenübertragung und die Befeitigung des bekannten 9-kHz-Pfeifens, wie es in Empfängern mit breitem Frequenzband auftritt.

Der Netzteil enthält eine Gleichrichterröhre in Vollwegschaltung, einen hochbelastbaren Transformator mit 4-Volt- und 6.3-Volt-Wicklungen, eine kräftige Anoden-Drossel und zwei Elektrolyt-Kondensatoren von 8 und 16 µF. Ein Ausgangstransformator ist nicht vorhanden, weil der für die EL 12 geeignete Lautsprecher im allgemeinen neu angeschafft werden dürfte und der passende Transformator schon daran befestigt ist.

**Ein neuer Verstärker — wofür?**

Ein kleiner, aber leistungsfähiger Verstärker findet immer eine Schar begeisterter Anhänger. Galt das Interesse der „Wechselströmler“ früher nur den Dreipolröhren RE 604 oder AD 1, so ist es heute auch auf die äußerst starke Fünfpol-Endröhre EL 12 ausgedehnt worden, zumal ja heute allerorts darauf hingewiesen wurde, daß diese Röhre bei richtiger Anwendung den bewährten Dreipolröhren an Klang nicht nachsteht. Die Gegenkopplung bildet das Mittel, das der EL 12 diesen Vorzug verleiht. Die nachstehend

beschriebene Schaltung läßt in ihrem Gegenkopplungsteil deutlich erkennen, daß wir uns mit der Bemessung dieser Schalteinzelheit gründlich beschäftigt haben.

**Die Schaltweise.**

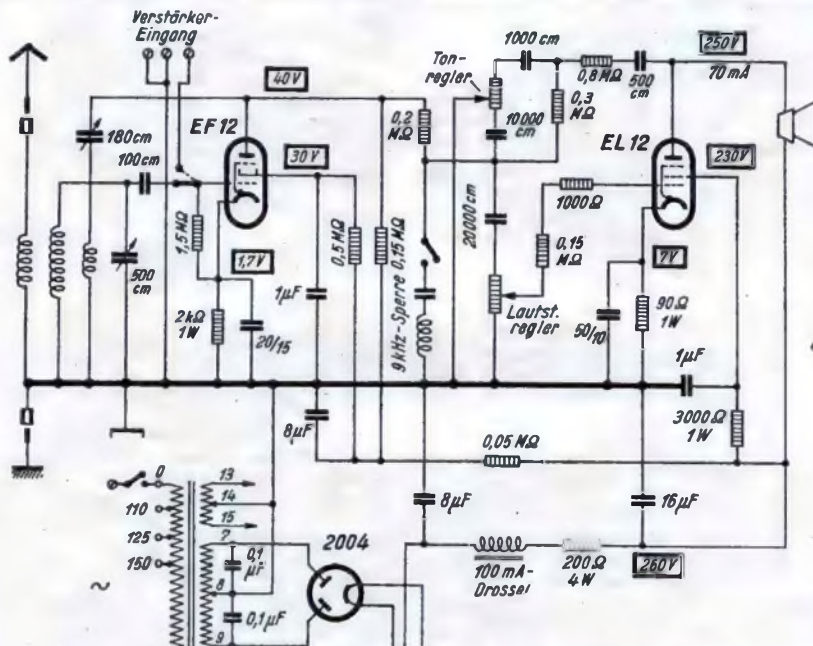
Das Audion enthält neben dem gewöhnlichen Abstimmkreis einen Umschalter, der wahlweise Rundfunkempfang oder Verstärkerbetrieb ermöglicht.

Das Gitter der Vorröhre ist dabei über den Gitterableitwiderstand unmittelbar mit der Kathode verbunden und bezieht entweder Tonfrequenzen vom Verstärkereingang oder Senderpannungen über den Schwingkreis. In der „Verstärker“-Schaltung braudt die Vorstufe jedoch eine kleine negative Vorpannung, weshalb der Anschluß einerseits am Gitter und andererseits an „Erde“ erfolgt. Bei einem ohmschen Verstärkereingangs-Widerstand von einigen Tausend Ohm ist dann fast die gefamte Kathoden-Spannung negative Gittervorpannung.

Im Anodenkreis des Audions liegt ein ohmscher Außenwiderstand und keine Drossel, deren Verwendung im Normalfall zur Übersteuerung der Endröhre führen müßte. Die im Anodenkreis der Vorröhre entstehenden NF-Spannungen gelangen über einen Laut-

stärkeregler, einen Sperr- und einen Schutzwiderstand zum Gitter der Endröhre. Beide Widerstände verhindern die infolge der hohen Verstärkung begünstigte Selbsterregung des NF-Teiles.

Auffallend ist die Schaltung der Gegenkopplung: Eine mehrfache Block-Widerstandskette mit Regler spannt sich von der Endröhre zurück zur Vorröhre. Um es vorweg zu sagen: Es ist eine Gegenkopplung mit Tonbandreglung. Als vor zwei Jahren die Schaltung der Gegenkopplung aufkam, fand man sie in der verschiedensten Art angewandt; die Anode der Endröhre war mit ihrem Gitter, mit der Kathode der Vorröhre oder deren Anode gekoppelt. Alle Schaltungen verfolgten den Zweck, einen Teil der am Empfangsausgang entstehenden verzerrten NF-Spannungen zurückzuführen und phafenverdreh noch einmal als Steuerpan-



Schaltung des Universal-Breitband-Verstärkers für Wechselstrom.

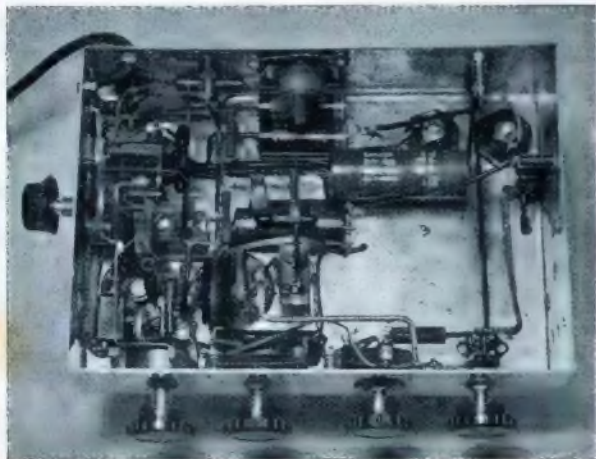


Bild links: Ansicht des fertigen Verstärkers von unten.

Zeichnung und Aufnahmen: F. Dehold.



Bild rechts: Das Verstärkergerüst zeichnet sich durch sehr raumsparenden Aufbau aus.

## Neue Funkschau-Bauanleitungen

nungen anzuwenden, um durch gegenphasiges Verzerrern einen geringeren Klirrgrad der Wiedergabe, also eine größere Klangtreue zu erreichen. Man machte die Gegenkopplung weiter frequenzabhängig, d. h. man ließ sie mehr für die mittleren und hohen Töne wirksam werden, damit gleichzeitig eine Bassanhebung zustande kam. Die Gegenkopplung auch für die tiefen Töne anzuwenden, ist an sich sinnlos, weil der Klirrgrad, dessen Verringerung man anstrebt, ja durch Oberwellen, also durch Vielfache niedrigerer Frequenzen, gebildet wird.

Die Frequenzabhängigkeit ist in unserem Fall so weit gesteigert, daß für die Basstöne überhaupt keine Gegenkopplungsspannungen mehr auftreten. Um der Wiedergabe aber eine Brillanz zu sichern — was z. B. bei Sprachlauten und zur Unterscheidung von „gestrichelten“ und geblasenen Tönen unerlässlich ist —, haben wir die Gegenkopplungsspannung der höchsten Frequenzen wieder kurzgeschlossen. Der Erfolg gab unseren Überlegungen recht:

Die Wiedergabe ist in Verbindung mit einem hochwertigen Lautsprecher oder noch besser einer Zweifach- oder Dreifach-Lautsprecherkombination von einer Plastik und einer Klarheit — selbst bei geringer Lautstärke —, wie man sie vom augenblicklichen Stand der Rundfunktechnischen Entwicklung nicht besser erwarten kann. Um dem persönlichen Geschmack aber auf jeden Fall die Wahl der „Klangfarbe“ zu überlassen, ist auch ein Tonregler vorhanden, der die Schärfe der hohen Töne mindert und die Wiedergabe nach Belieben verdunkeln läßt. Wer auf Klangtreue hält, wird die „Dunkel“-Stellung allerdings nie benutzen und, wenn eine Beschneidung der hohen Töne angebracht erscheint (z. B. am Abend beim Auftreten von Überlagerungspeifen oder beim Spielen von Schallplatten), bloß die 9-kHz-Sperre einschalten, die allein schon von starker Wirkung ist.

Schaltungsmäßig haben die Teile des Gegenkopplungs zweiges folgende Bedeutung: Die Widerstände von 0,3 und 0,8 Megohm und der Rollkondensator von 500 cm bilden einen frequenzabhängigen Widerstand, an dem die Gegenkopplungsspannung auftritt. Den Tiefenfrequenzen versperrt der Rollkondensator praktisch den Weg; für die mittleren und hohen Töne gibt er ihn frei. Die Verhältnisse sind aber weiter abhängig von der Kette aus zwei Kondensatoren und dem Drehspannungsteiler (= Tonregler), die dem Teilwiderstand von 0,3 Megohm parallel liegt. Steht der Abgriff des Reglers z. B. nach der Anoden Seite der EF 12 hin, so kommt der Kondensator von 1000 cm zur Wirkung, indem er hohe und mittlere Frequenzen zur „Erde“ ableitet. Wenn der Regler aber das eine Ende des 1000 cm Kondensators an „Erde“ legt, führt das zum Kurzschluss der Gegenkopplungsspannung der hohen Töne und damit zu einer regelrechten Anhebung des oberen Frequenzbereiches.

### Der Netzteil

setzt sich aus den üblichen Elementen für Vollweggleichrichtung zusammen und enthält die direkt geheizte Gleichrichterröhre RGN

### Stückliste zum Universal-Breitband-Verstärker

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 Aluminium-Aufbaugesell 230×160×60×1,5 mm
- 1 Netztransformator
- 1 Anodendrossel
- 2 Stahlröhren-Fassungen
- 1 Röhrenfassung (vierpolig)
- 2 Elektrolytkondensatoren: 8 µF/500 V pol., 16 µF/500 V pol.
- 1 Audion-Spule
- 1 Elektrolytkondensator 8 µF/250 V, Rollform (unpol.)
- 1 Sicherungselement mit Sicherung 400 mA
- 1 Lautstärkeregl. 1 MΩ mit Zugschalter
- 1 Tonregler 0,5 MΩ mit Zugschalter
- 1 Drehkondensator 500 cm Hartpapier
- 1 VE-Rückkopplungskondensator
- 5 Drehknöpfe
- 2 Kleinbecherkondensatoren 1 µF/500 V
- 3 Widerstände (1 Watt): 90, 2000, 3000 Ω
- 1 Widerstand (4 Watt): 200 Ω
- 9 Widerstände (0,5 Watt): 1000 Ω, 0,05, 0,15, 0,15, 0,2, 0,3, 0,5, 0,8, 1,5 MΩ
- 7 Kondensatoren: 100, 500, 1000, 10 000, 20 000 cm, 0,1, 0,1 µF
- 2 Elektrolytkondensatoren: 20 µF/15 V, 50 µF/10 V
- 1 9-kHz-Sperre
- 1 Dreh-Umschalter
- Kleinmaterial:** 4 Steckbuchsen (Hollert), 3 Steckbuchsen (blank), 2 m zweipolige Netzlitze mit Stecker, 1 Rohrröhre für Netzlitze, 25 Schrauben, 3 m Schaltdraht, 2 m Isolierglauch, 1/2 m Panzerglauch 3 mm, 1 Netzlitze.
- Röhren:** EL 12, EF 12, RGN 2004

2004. Die Primärseite des Netztransformators ist abgedeckt, die Gleichrichterröhre durch zwei Kondensatoren HF-mäßig entstört. Die Verlegung der beiden Empfängerröhren mit Betriebsspannung ist aus dem Schaltbild deutlich zu erkennen, sodaß hier nähere Erläuterungen entbehrlich sind.

### Der Aufbau

braucht ebenfalls gar nicht erst geschildert zu werden, denn wer schon einmal gebastelt hat und technische Zeichnungen lesen kann, findet sich ohne Mühe zurecht, zumal es zu diesem Gerät einen maßstäblichen Bauplan gibt. Man vergesse aber nicht, daß ein Gerät mit so hoher NF-Verstärkung, wie sie dieser Zweier besitzt, brummempfindlich ist! Deshalb lege man alle Wechselstromführenden Leitungen verdreht und schirme alle empfindlichen Verbindungen sorgfältig ab!

### Der Stapellauf

wird meist gleich glücken. Ein Abgleich ist nicht erforderlich.

**Ein Sonderfall:** In der Schaltstellung „Verstärkung“ herrschen richtige Verhältnisse, wenn an den Verstärker-Eingang ein normaler Tonabnehmer oder ein gewöhnlicher NF-Transformator gelegt wird. Bei hochohmiger Belastung soll daher ein passender Übertrager zwischengeschaltet werden. (Z. B. beim Kristall-Tonabnehmer ufw.).  
F. Debold.

## Universal-Meßgerät nach neuen Prinzipien

Praktisches Instrument für Vergleichsmessungen / Meßmöglichkeit für sehr hochohmige Spannungsquellen

In der nachfolgenden Bauanleitung wird ein Universalinstrument zur Messung von Gleichspannungen und Gleichströmen beschrieben, das sich in doppelter Hinsicht vorteilhaft von den bekannten Meßgeräten dieser Art unterscheidet. Im allgemeinen sind Universal-Meßinstrumente so aufgebaut, daß ein Anschluß-Klemmenpaar und ein Stufenschalter vorhanden sind. Durch den Schalter kann der gewünschte Meßbereich und die Art der Messung — ob Strom-, ob Spannungsmessung — eingestellt werden. Wenn man nun rasch nacheinander Strom- und Spannungsmessungen vornehmen muß, so ergibt sich aus der geschilderten Anordnung der Nachteil, daß man die Verbindung des Instruments mit dem einen Meßwert — z. B. einer Gittervorspannung — trennen muß, um statt dessen den anderen Meßwert — z. B. den Anodenstrom einer Röhre — anzufassen. Außerdem ist natürlich noch der Meßbereichwähler auf den neuen Meßwert einzustellen. Vergleichsmessungen, die in der Rundfunktechnik eine große Rolle spielen (z. B. bei der Aufnahme von Röhrenkennlinien), lassen sich mit einem einzelnen Universalinstrument infolgedessen nur unter erheblichem Zeitaufwand vornehmen.

Dieser Nachteil ist bei dem nach der Schaltung Bild 1 aufgebauten Meßgerät dergestalt vermieden, daß für Strom- und Span-

nungsmessungen getrennte Anschluß-Klemmenpaare (I und II) vorgesehen sind und daß weiterhin auch die Wahl der Meßbereiche durch getrennte Schalter ( $S_1$  und  $S_2$ ) erfolgt.

Mit einem doppelten Dreifach-Stufenschalter wird das Meßinstrument je nachdem, welcher der beiden zu vergleichenden Werte gemessen werden soll, in Stellung I mit der Gruppe der Spannungsteiler-Widerstände ( $R_1 \dots R_5$ ) oder — in Stellung II — zur Strommessung mit der Gruppe der Parallelwiderstände ( $R_6 \dots R_{11}$ ) verbunden. Da weitere Umschaltungen nicht erforderlich sind, vielmehr die Spannungs- und Stromleitungen dauernd mit den Klemmen des Meßgeräts in Verbindung stehen können und die Meßbereichwähler zu Beginn der Vergleichsmessungen mit den Meßgrößen in Übereinstimmung gebracht sind, lassen sich so Vergleichsmessungen in großer Schnelligkeit durchführen. Es arbeitet sich sogar noch rascher als mit zwei getrennten Instrumenten, bei denen das Auge sich jeweils erneut einstellen muß<sup>1)</sup>.

Eine besondere Erwähnung verdienen noch die mit den Schaltern  $S_4$  und  $S_5$  auf einer Achse fitzenden Schalter  $S_3$  und  $S_6$ , durch die bewirkt wird, daß in derjenigen Meßbereichgruppe, von der das

<sup>1)</sup> Diese neue Schaltungswelle von Universalinstrumenten wurde vom Verfasser entwickelt. Gleichzeitig brachte unabhängig davon die Firma Siemens unlängst Meßgeräte auf den Markt, die nach demselben Grundprinzip arbeiten.

# Neue Funkschau-Bauanleitungen

Instrument jeweils getrennt ist, ein Ersatzwiderstand ( $R_6$  und  $R_7$ ) in Größe des Innenwiderstandes des Instruments eingefügt wird. Auf diese Weise wird erreicht, daß die in den beiden Meßkreisen herrschenden Strom- und Spannungszustände sich nicht durch die Umschaltung des Instruments ändern.

In der Stellung III des Vierfach-Stufenhalters  $S_3 \dots S_6$  liegt das Instrument in einer Schaltung, deren Wirkungsweise nicht ohne weiteres zu erkennen ist. Bild 2 gibt darüber Aufschluß. Hier ist ein Kondensator C gezeigt, der durch den Schalter S wahlweise an eine zu messende Spannungsdifferenz oder an ein Meßinstrument (J) gelegt wird. Dies hat folgenden Sinn:

Wenn man Spannungen in Stromkreisen mit sehr großem inneren Widerstand messen will, so wird das Meßergebnis bekanntlich durch den Eigenverbrauch des Instruments mehr oder weniger verfälscht. Aus diesem Grund haben Weicheisen- oder Dreheiseninstrumente in der Rundfunkmeßtechnik praktisch kaum Bedeutung; aber auch für Drehpulvinstrumente gibt es Fälle genug, wo sie verfallen oder zu Fehlanzeigen führen. Die Anodenspannung einer in Widerstandskopplung arbeitenden Röhre kann man z. B. mit einem Drehpulvinstrument unmittelbar nicht messen, weil im Anodenkreis selbst ein viel kleinerer Strom fließt, als zur Erzielung eines Vollauschlags des Voltmeters nötig ist. Man hilft sich hier durch Unterbrechung der Anodenleitung, in die man das Instrument als Strommesser einfügt, und errechnet die Anodenspannung aus dem Wert des Anodenwiderstandes. Ist dieser aber nicht bekannt, so hält es schwer, die tatsächlich an der Anode herrschende Spannung zu ermitteln. Noch schwieriger ist es, wenn man die Größe einer Schwundregelspannung oder dergleichen bestimmen will, denn die hier fließenden Ströme reichen längst nicht für einen ablesbaren Ausschlag aus. Man muß diese schwachen Ströme erst sammeln, um einen Zeigerausschlag damit erzielen zu können ... und hierzu ist der Kondensator C bestimmt.

In Schaltstellung 1 (Bild 2) liegt der Kondensator C an der zu bestimmenden Spannung und lädt sich im Verlauf einiger Zeit auf diesen Wert auf. Dann wird er vermittelt eines rasch und leicht bedienbaren Schalters an das Instrument gefaltet und erzeugt dort einen momentanen Ausschlag. Entscheidend für die praktische Anwendung dieses Meßverfahrens ist die Frage, ob man einen so raschen Ausschlag verfolgen und seinen Scheitelwert ablesen kann. Nach Versuchen, die der Verfasser vornahm und die im übrigen jeder selbst anstellen kann, macht es — einige Übung vorausgesetzt — tatsächlich im allgemeinen keine Schwierigkeiten, die Größe des Zeigerausfalls festzustellen. Allerdings sind zwei Messungen notwendig, eine zur ungefähren Feststellung der Größe des Ausschlags und eine andere, bei der man das Auge auf den Bezirk der Skala gerichtet hält, innerhalb dessen der Scheitelwert liegt. Es gibt zwar Instrumente, die so gedämpft sind, daß der Zeiger in der Maximalstellung seines Ausschlags festgehalten wird, doch sind dies besondere und kostspielige Meßinstrumente, die für ein derartiges Universalgerät nicht in Frage kommen. Bei einer Reihe von daraufhin unterfuchten handelsüblichen Drehpulvinstrumenten war die Dämpfung gerade so bemessen, daß einem genügend Zeit zur Beobachtung gegeben ist. Da die Größe des Ausschlags von der Dämpfung des Drehsystems abhängt, die ihrerseits bei den Instrumenten recht verschiedene Werte annimmt — auch wenn es sich um listenmäßig gleiche Instrumente der Firma handelt —, können genaue Angaben über die Größe der zur Erzielung eines bestimmten Meßbereichs notwendigen Kapazität nicht gemacht werden. Als Anhalt gelten die aus Schaltung 1 und der Stückliste ersichtlichen Angaben, aus denen z. B. hervorgeht, daß ein mit etwa 50 Volt aufgeladener Kondensator von  $6 \mu F$  ein Drehpulvinstrument vom Typ des verbreiteten Mavometers gerade zum Vollauschlag bringt. Bei dem beschriebenen neuen Meßprinzip muß man in Kauf nehmen, daß die Aufladung des Kondensators unter Umständen bei sehr hochohmigen Stromkreisen eine geraume Zeit dauert. Will man z. B. mit dem kleinsten Meßbereich eine Schwundregelspannung messen, deren Stromkreis aus dem Zweipolgleichrichter und einem Siebwiderstand von  $1 M\Omega$  gebildet ist, so

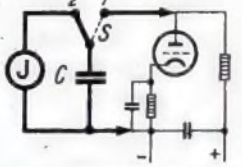


Bild 2. Verfahren zur Messung einer Spannung - insbesondere in Stromkreisen mit hohem inneren Widerstand - ohne ohmsche Belastung des Meßkreises.

ist die Kapazität von  $18 \mu F$  in 18 sec auf erst 63% der zu messenden Spannung gewachsen. Man kann diese Tatsache in Rechnung stellen und nach 18 sec messen. Besser aber ist, etwa ein bis anderthalb Minuten die Ladung andauern zu lassen, um den tatsächlichen Endwert zu ermitteln.

Die Kondensatoren müssen möglichst verlustarm sein und die genannte hohe Prüfspannung besitzen. Bei Verwendung von minder guten Kondensatoren zeigt sich oft eine ohmsche Leitfähigkeit, durch welche ein Teil der Aufladung ungemessen im Kondensator selbst verloren geht. Außerdem weisen schlechte Kondensatoren in ausgeprägtem Maß die Erscheinung der Restladung auf. D. h. es verbleibt bei der Entladung der Belege ein Teil der Elektrizität im Innern des Dielektrikums und lädt später in Minuten und Stunden die Belege auf eine Spannung auf, die bei den

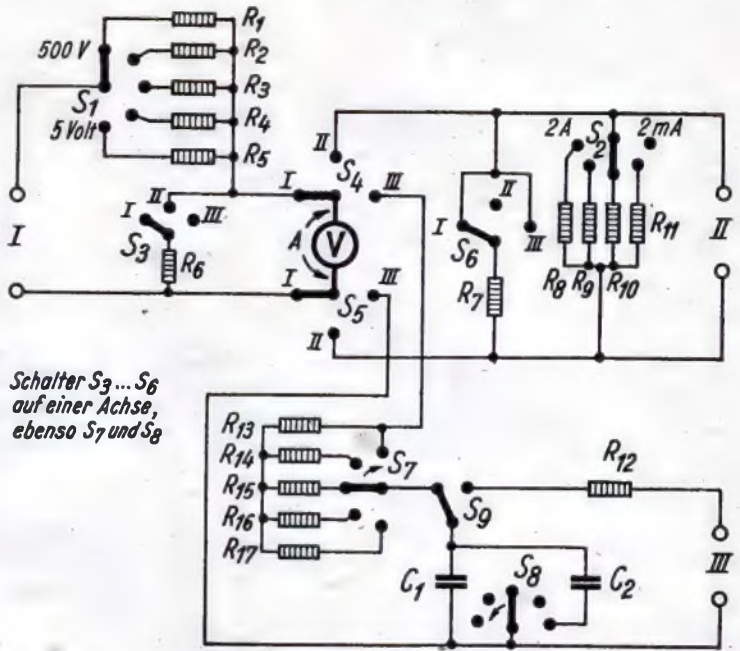


Bild 1. Die Schaltung des nach neuen Prinzipien gebauten Universal-Meßgerätes. Neu daran ist: 1. die Möglichkeit rascher Vergleichsmessungen, 2. die Messung ohne ohmsche Belastung des Meßkreises.

- I = Meßbereiche: 5, 15, 50, 150 und 500 Volt.
- II = Meßbereiche: 2, 5, 20 mA, 0,2, 2 Amp.
- III = Meßbereiche: 15, 50, 150, 300, 600 Volt.

modernen Kondensatoren mit 1500 Volt Prüfspannung zwar nur Bruchteile eines Prozent der ursprünglichen Ladefspannung ausmacht, die dagegen bei Kondensatoren geringer Güte hohe Prozentsätze (20 ... 30%) der Ladefspannung betragen kann. Derartige Restladungen stören somit — wenn man sie nicht von vorneherein klein genug hält — unter Umständen die folgenden Messungen, zumal, wenn später wesentlich kleinere Spannungen gemessen werden als zuvor.

Über den praktischen Aufbau des Universalmeßgeräts braucht nicht viel gesagt zu werden. Bild 3 gibt einen Lageplan der Teile, der besonders günstig ist, weil der Schalter  $S_3 \dots S_6$  bei jeder seiner Schaltstellungen in die Richtung der dann jeweils in Betrieb befindlichen Meßbereichgruppe zeigt. Wenn man das Gerät in Verbindung mit einem Mavometer verwenden will, so ist es günstig, die Verbindung damit durch die Anschlußbahnen A zu bewirken. Die Innenhöhe des Gehäuses beträgt etwa 8 cm. Die Becherkondensatoren finden ihren Platz unterhalb der Schalter und werden an den Wänden des Gehäuses befestigt.

Die Vorwiderstände  $R_1 \dots R_6$  kauft man mit  $\pm 1\%$  Toleranz fertig, während  $R_4$  und  $R_5$  entweder als Drahtwiderstände mit verschiebbarer Abgreifschelle auszubilden sind, wenn man es nicht vorzieht, sie auf besondere Bestellung anfertigen zu lassen. Dasselbe trifft auch für die aus Konstantan-Widerstandsdrabt be-

## Stückliste zum Universal-Meßgerät

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 Masswiderstand (2 Watt):  $R_1 = 250 k\Omega, \pm 1\%$  Toleranz
  - 6 Masswiderstände  $R_2 \dots R_7, 1 Watt \pm 1\%$  Toleranz.  $R_8 = 75 k\Omega, R_9 = 25 k\Omega, R_4 = 7450 \Omega, R_5 = 2450 \Omega, R_6 = 50 \Omega, R_7 = 50 \Omega$  ( $R_4$  und  $R_5$  gegebenenfalls als Drahtwiderstände zu  $10\ 000$  bzw.  $30\ 000 \Omega$  mit verschiebbarer Abgreifschelle)
  - 4 Selbstangefertigte Widerstände aus Konstantandrabt:  $R_8 = 0,05 \Omega, R_9 = 0,505 \Omega, R_{10} = 5,55 \Omega, R_{11} = 33,3 \Omega$
  - 4 Masswiderstände (1 Watt), übliche Toleranz:  $R_{12} = 50 k\Omega, R_{13} = 300 k\Omega, R_{14} = 150 k\Omega, R_{15} = 60 k\Omega$
  - 2 Drahtwiderstände (einige mA belastbar) auf Porzellan oder sonstigem Isoliermaterial mit verschiebbarer Abgreifschelle:  $R_{16} = 1000 \Omega, R_{17} =$  desgl.
  - 1 Papierwickelkondensator in Metallbecher, 1500 Volt Prüfspann.:  $C_1 = 6 \mu F$
  - 2 desgl. Prüfspannung 750 Volt:  $C_2 = 10 \mu F$  und  $2 \mu F$  (beide Kondensatoren werden durch Parallelschaltung miteinander verbunden; es können auch zwei zu  $6 \mu F$  oder einer zu 8 und einer zu  $4 \mu F$  fein)
  - 2 Stufenhalter, 1 mal 5 Kontakte mit Knopf oder Hebel ( $S_1, S_2$ )
  - 2 Stufenhalter, 4 mal 3 Kontakte ( $S_3 \dots S_6$ ) mit Hebelgriff
  - 1 Stufenhalter, 2 mal 5 Kontakte ( $S_7, S_8$ )
  - 1 Umschalter, 1 mal 2 Kontakte ( $S_9$ )
  - 1 Drehpulvinstrument mit Vollauschlag bei 2 mA und 0,1 Volt ( $50 \Omega$  Innenwiderstand)
- Ferner: 6 Geräteklemmen, Gehäuse, Schaltdraht, Schrauben.

# Neue Funkschau-Bauanleitungen

stehenden Parallelwiderstände  $R_8 \dots R_{11}$  zu. Hier ist es praktisch, die niedrigsten Ohmwerte nicht zu berechnen, sondern im Versuch ihre richtige Größe zu ermitteln. Bei  $R_{12}$  handelt es sich um einen Schutzwiderstand, dessen Größe nicht kritisch ist. Die Werte für  $R_{13} \dots R_{17}$  können aus schon erwähntem Grund nicht so genau vorgeschrieben werden, sondern es werden nur Anhaltswerte mitgeteilt, die durch eigene Versuche richtigzustellen sind. Als veränderliche Widerstände benutzt man auch hier Drahtwiderstände mit Abgreifschelle und in Verbindung damit bei  $R_{13} \dots R_{15}$  auch Festwiderstände. Die Widerstände werden teils freischwebend, teils an der Frontplatte oder an den Innenwänden befestigt.

## SCHLICHE UND KNIFFE

### Ordnung spart Zeit und Ärger

Beim Basteln sowohl wie in der Reparaturwerkstatt ist es recht ärgerlich, wenn man sich zwar erinnert, daß man einen bestimmten Widerstandswert, einen bestimmten Kondensator vorrätig hat, ihn aber aus dem Haufen der vorhandenen Teile nicht herausfinden kann und erst viel Zeit auf das Suchen verwenden muß. Große Schubladen des Werkstisches sind zwar für Werkzeuge und größere Einzelteile geeignete Aufbewahrungsorte, nicht aber für das viele Kleinmaterial, wie Kondensatoren, Widerstände und Regler. Ein Fortschritt ist es schon, wenn man sich für jede Gattung von Einzelteilen eine besondere Schachtel oder Zigarrenkiste anlegt; aber bei so kleinen Teilen wie Widerstandsstäben oder Röhrenkonden-



Bild 1. Wo dieses praktische Einzelteil-Schränkchen vorhanden ist...



Bild 2. ... verschwindet mit einem Schlage diese unwirtschaftliche Unordnung. (Werkbilder)

faktoren wird auch dann noch viel unnötige Zeit beim Suchen verschwendet. Zweifellos ist eine Reihe von Kästchen oder — noch besser — ein kleines Schränkchen mit einer Anzahl verschiedener großer Schubladen am günstigsten. Um schnell die gewünschten Werte herauszufinden, wird man die Einordnung nach Widerstands- bzw. Kapazitätswerten vornehmen und in eine Schublade immer nur Werte innerhalb eines beschränkten Bereiches legen. Widerstände von 0 bis 1000  $\Omega$ , 1000 bis 10000, 10000 bis 100000 und 100000 und darüber werden in kleinsten Schubladen zusammengefaßt, ebenso Kondensatoren insbesondere kleinerer Kapazitäten, während man für solche größerer Kapazitäten (mehrere  $\mu F$ ) sowie für Regler und Drehspannungsteiler größere Schubfächer benötigt.

In einer Werkstatt, die ständig einen größeren Bestand an Einzelteilen griffbereit haben muß, können sich andere Gesichtspunkte für die Einordnung ergeben; so wird man u. U. für sehr häufig gebrauchte Typen (Kathodenwiderstände gängiger Röhren, Gitterableit- und Anodenwiderstände usw.) noch besondere Schubladen anlegen, um diese immer auf den ersten Griff zu haben, während man bei seltener vorkommenden Typen, die in der oben geschilderten Weise eingeordnet sind, ruhig einmal zwei oder drei Teile in die Hand nehmen kann, ehe man den richtigen Wert hat. Bild 1 zeigt ein sehr praktisches kleines Schränkchen, das mit einer gängigen Auswahl von Widerständen und Kondensatoren usw. gefüllt geliefert wird und zweifellos einen besseren Eindruck macht als die „malerische“ Unordnung in Bild 2. Rolf Wigand.

### Gerät better Wiedergabe - mit Kristalldetektor!

Als regelmäßiger Leser der FUNKSCHAU interessiere ich mich besonders für die Artikel über Geräte mit bestmöglicher Ton-

Zum Schluß seien die Besitzer von Dreheisen- oder Weicheisen-Instrumenten darauf hingewiesen, daß das beschriebene Meßverfahren mit einem Kondensator als Stromfahmler auch die Verwendung derartiger Stromfressender Instrumente zu Messungen ermöglicht, die sonst damit gar nicht durchzuführen wären. Allerdings sind bei gleicher Kapazitätsgröße erst Spannungen von etwa 10... 30 Volt an ablesbar.

H. H. Boucke.

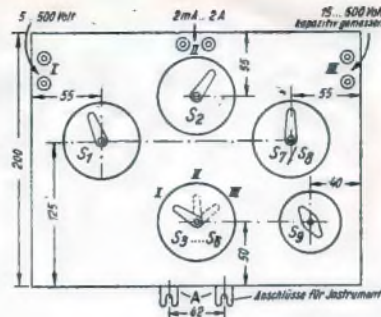


Bild 3. Lageplan der Teile unter der Frontplatte.

wiedergabe. Ich habe mir einen Verstärker mit folgenden Röhren gebaut: CF 7, CC 2, zweimal CL 4 im Gegentakt und Gegenkopplung; das Gerät hat Breitbandübertrager, zwei Lautstärkeregler (Pegel und gehör richtig) und was sonst noch für erstklassige Schallplattenwiedergabe (selbstverständlich mit TO 1001) und -aufnahme dazu gehört. Außerdem ist ein Empfangsteil vorgesehen, mit dem ich ein möglichst breites Band empfangen. Es kam mir nur auf Berlin und Deutschlandsender an, und dabei haben meine Versuche mit verschiedenen Hochfrequenzgleichrichtern zu einem Ergebnis geführt, das die anderen Leser sicher interessieren wird.

Da ich für den Niederfrequenzteil hinsichtlich Tonqualität und Verstärkungsgrad erhebliche Aufwendungen gemacht habe (ich steuere zum Schneiden den Verstärker mit dem Reporter-Mikrophon ohne Vorverstärker vollkommen aus), wollte ich für den Hochfrequenzteil nicht allzuviel anwenden. Ich habe einen Schwingkreis mit Dämpfungswiderstand versuchsweise an ein Audion gekoppelt. Die Wiedergabe war unbefriedigend. Ich versuchte dann eine Zweipolröhre. Die Wiedergabe war bei Berlin mit seiner hohen Feldstärke ganz gut, dafür beim Deutschlandsender schlechter als mit dem Audion. Ich hätte also noch eine Hochfrequenzstufe davorsetzen müssen.

Da fiel mir in meinem Bastelmuseum ein alter Kristalldetektor in die Hände; ich baute ihn ein — und der Erfolg war verblüffend. Die Wiedergabe war von einer Verzerrungsfreiheit bei beiden Sendern, wie ich es kaum erwartete. Die höchsten Frequenzen kommen mit wunderbarer Klarheit und Durchzeichnung, ohne zu „verfälschern“. Für diesen Spezialfall, der allerdings die meisten Schallplattenbastler betreffen wird, war also der Kristalldetektor zugleich die beste und wirtschaftlichste Lösung.

Einen Nachteil hat aber so ein Gerät: Man merkt sofort, wenn die Sendungen nicht ganz einwandfrei sind. Seine Leistungsfähigkeit kann es nur bei Originaldarbietungen vom Ortsender zeigen. Handelt es sich um Kabelübertragungen von anderen Sendern oder um Schallplatten, so kann man diese mit diesem Empfänger fast immer als solche heraushören, ohne daß man vorher im Programm nachsehen mußte. Entweder klingen sie dumpfer, oder aber die höchsten Frequenzen sind zwar da, gewissermaßen mit Gewalt angehoben — aber immer fehlt das „gewisse Etwas“, man könnte es als „Aroma“ der Musik bezeichnen, die Plastik und Raumwirkung der Originalmusik, die bei einer direkten Sendung heute schon in sehr hohem Maße mitkommt.

Kurt Lohmeyer.

### Vorteile des Wechselrichter-Betriebes

Der wichtigste Vorteil und der Hauptgrund, weshalb man zum Bau von Wechselrichtern geschritten ist, besteht in dem wesentlich geringeren Betriebskostenaufwand gegenüber dem mit Anoden- und Heizbatterie betriebenen Gerät. Es fallen hier vor allem die Anschaffungskosten der Netzanode weg, und es bleiben lediglich die Ladekosten des gewöhnlich schon vorhandenen Auto-Akkumulators übrig. Aber diesen Kosten stehen auf der anderen Seite die Ladekosten der Heizbatterie nahezu in gleicher Höhe gegenüber.

Bei einem 6-Röhren-6-Kreisuper mit den Röhren KK 2, KF 3, KB 2, KF 4, KC 3 und KDD 1 beträgt der mittlere Anodenstrom erfahrungsgemäß 15 mA. Läßt man eine Ausnutzung der Batterie bis 70 Volt zu, so kann man für die normale Batterie, die etwa 1,8 Ampere-Stunden besitzt, mit einer Betriebsdauer von 120 Stunden rechnen. Einer Hochleistungs-batterie mit 3,6 Ampere-Stunden entsprechen 240 Betriebsstunden. Der Preis beträgt RM. 12,60 bzw. RM. 18,—. Mit diesen Angaben kann man leicht bei Festsetzung einer mittleren Betriebszeit die monatlichen Betriebskosten errechnen.

Der Betrieb mit Wechselrichter kommt in erster Linie dort in Betracht, wo bereits eine Autobatterie vorhanden ist und daher die Lademöglichkeit im Fahrzeug günstig ist. Aus diesem Grunde hat sich die Verwendung dieser Kombination auch auf Schiffen durchgesetzt. In den Tropen gibt man dem Wechselrichterbetrieb den Vorzug, da die Netzanoden nicht genügend tropentfest sind und leicht dem Verderb unterliegen.

Von den Blaupunkt-Werken wird der Wechselrichterbetrieb von Batteriegeräten bei dem 6-Röhren-6-Kreisuper 6 B 69 seit längerem mit großem Erfolg angewandt. Der Batterie-super verfügt über eingebaute Regler, die die Umstellung auf Batteriebetrieb oder Wechselrichterbetrieb wesentlich vereinfachen. Nach Erfahrungen der ausländischen Vertretungen erfreut sich die Kombination Wechselrichter und Batteriegerät allgemein großen Interesses. Klagen über irgendwelche Betriebsstörungen sind bisher nicht zu verzeichnen. Ausschlaggebend für die Bewährung des Wechselrichters ist vor allem die Lebensdauer des Zerkhacks. Auf Grund eingehender Belastungsversuche konnte eine Lebensdauer von weit über 1000 Stunden festgestellt werden, so daß auch in dieser Hinsicht der Betrieb eines Wechselrichters wirtschaftlich erscheint. D.

# WIR FÜHREN VOR: MENDE-SUPER 216 DK

## Superhet - 6 Kreife - 5 Röhren

Wellenbereiche: 18-52, 190-590, 800-2000 m  
 ZF: 468 kHz  
 Wechselstromgerät: 216 WDK  
 Allstromgerät: 216 GWDK  
 Röhrenbestückung: 216 WDK, ECH 11, EBF 11, EFM 11, EL 11, AZ 11  
 216 GWDK: LCH 11, UBF 11, EM 11, UCL 11, UY 11, Widerstandsrohre KS 92 000  
 Netzspannungen: W u. GW = 110, 125, 150, 220-240 Volt  
 Leistungsverbrauch: W = 50, GW = 35 (bei 110 Volt) und 60 Watt (bei 220 Volt)  
 Anschluß für zweiten Lautsprecher

## Sondereigenschaften

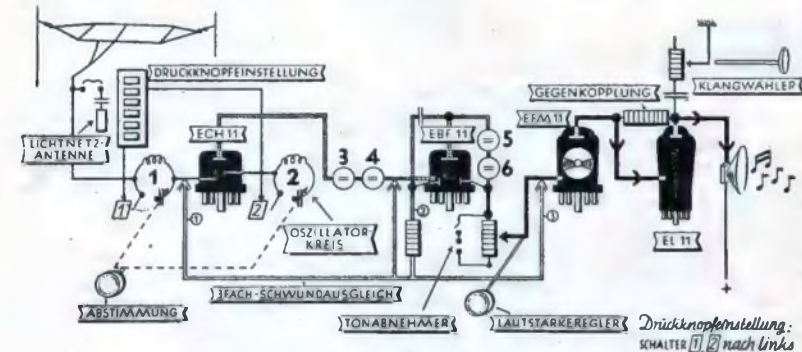
Eingangs- und Oszillatorkreis und zwei je zweikreftige ZF-Bandfilter: Zweigang-Drehkondensator Schwundausgleich, auf drei Stufen wirkend (Misch-, ZF- und NF-Stufe)  
 Lautstärkereger vor dem NF-Tell, Klangfarbenregler an der Anode der Endröhre, Gegenkopplung von der Anode der Endröhre auf die der Vorkreife  
 Abstimmzettel mit magischem Auge mit eingebauter NF-Stufe  
 Elektrische Druckknopfabstimmung auf sechs Sender, darunter einen Langwellenfender  
 Holzgehäuse in Flachbauform; elektrodynamischer Lautsprecher im W-, permanentdynamischer im GW-Gerät



Der „Mende 216 DK“ gehört zu denjenigen Empfängern, mit denen im Baujahr 1939/40 der Verluh gemacht worden ist, die Drucktafien-Abstimmung auch in die Reihe der preiswerten Superhets hinauszutragen. Unter 250 Mark gibt es überhaupt nur drei Druckknopfempfänger; der „Mende 216 DK“ ist von ihnen der einzige Fünfrohren-Superhet, dessen Empfangsfaltung also vier Verstärkerstufen besitzt. Damit aber stellt das Gerät eine eigene, wichtige Klasse dar, die — wie wir heute wissen — von der Hörerschaft hervorragend aufgenommen worden ist. Nebenbei: der 216 DK ist die durch Drucktafien ergänzte Sonderausführung des Standard-Superhets 216, der als preiswertes, leistungsfähiges Mittelklassengerät entwickelt worden ist. Für einen Aufpreis von 33 Mark wird

des Vorkreifes nur je ein Trimmer vorgesehen, d. h. die in dem Empfänger für die Handabstimmung vorhandenen Vorkreis-spulen werden auch für die Vorabstimmung benutzt, die sonst üblichen zusätzlichen Vorkreis-spulen konnten also eingespart werden. Nur für die Oszillatorabstimmung wurden vollständige, aus einer Spule mit veränderlichem Eisenkern und einem Festkondensator bestehende Zusatzkreife benutzt. Die Vorabstimmung für die Drucktafienbedienung wird also beim Vorkreis durch die Änderung einer Kapazität, beim Oszillatorkreis durch die Änderung einer Induktivität beforgt, woraus sich die Notwendigkeit der getrennten Voreinstellung von Vor- und Oszillatorkreis zwangsläufig ergibt. (Der Vollständigkeit halber sei darauf hingewiesen, daß im

Langwellenbereich auch die Voreinstellung des Oszillatorkreifes durch einen Trimmer erfolgt; hier konnte auf die zusätzliche Spule ebenfalls verzichtet werden.) Der „Mende 216 DK“ besitzt sechs Tafien, die auf folgende Wellenbereiche eingestellt werden können: A = 222 bis 295 m, B = 285 bis 390 m, C = 310 bis 410 m, D = 390 bis 525 m, E = 450 bis 565 m, F = 1280 bis 1750 m. Besonders im oberen Teil des Mittelwellenbereiches ist eine weitgehende Überlappung festzustellen, so daß man stets auch zwei in der Wellenlänge dicht nebeneinanderliegende Sender auf die Tafien bringen kann. Die Einstellung wird auf sehr bequeme Weise von vorn nach Abnahme einer Isolierstoffdeckplatte vorgenommen, hinter der die zwölf Einstellschrauben, die mit einem beigegebenen Spezialschlüssel verstellbar sind, frei zugänglich liegen. Der Empfänger ist im übrigen mit Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich ausgerüstet, auf die mit einem seitlich sitzenden Wellenschalter umgeschaltet werden kann. Eine vierte Stellung schaltet den Empfänger auf Schallplatten-Wiedergabe, eine fünfte, DK, auf Druckknopfabstimmung. Schaltet man auf Handabstimmung zurück, so wird der vorher eingedrückte Knopf durch das Umschalten selbsttätig in die Ruhestellung gebracht. Der Empfänger ist in seinem technischen Aufbau nicht nur durch die Drucktafienanordnung, sondern auch sonst interessant, vor allem durch die Unterteilung des Empfängergerätes in den Empfangs- und in den Netzteil. Dadurch, daß Netztransformator, Gleichrichter-Röhre, Sieb-Kondensator und Netzumschaltung von dem Empfängergerät heruntergenommen wurden, konnte das Metallgerüst auf eine Grundfläche von 210 x 225 mm beschränkt werden. Der Netztransformator ist mit feinen Füßen unmittelbar auf den Boden des Holzgehäufes aufgeschraubt; am Bledpaket ist oben durch Nictung eine Hartpapierplatte befestigt, die Röhrenfaltung, Netzspannungsumschaltung, Sicherung und Siebkondensator trägt. Die Grundfläche des Gestells wurde im übrigen auch dadurch klein gehalten, daß dieses so raumsparend wie möglich entworfen wurde. So sitzen die Vorkreis- und Oszillatorkreife durch einen Trimmer erfolgt; hier konnte auf die zusätzliche Spule ebenfalls verzichtet werden.) Die Druckknopf-einrichtung ist ganz und gar vom Gestell getrennt, sie beansprucht auf diesem überhaupt keinen Raum. Aber auch in seinen Einzelheiten weist der Empfänger so viele interessante und hinsichtlich sparsamster Werkstoffverwendung wichtige Neuerungen auf, daß man die Konstruktion im Sinne des Sparbaus geradezu als vorbildlich bezeichnen kann.



Kurzschaltbild des Mende-Super 216 WDK

dieser Mittelklassen-Super als Drucktafien-Empfänger geliefert.

Preismäßig ist die Drucktafien-Anordnung also etwas Zusätzliches, und auch konstruktiv ist sie als Zusatz zu dem Standard-Gerät durchgebildet. Sie besteht aus einem auffallend kleinen Aggregat (ungefähr 70 x 70 x 180 mm), das zwischen der Skala und der Lautsprecheröffnung des in Flachbau gehaltenen Gerätes eingefügt wird. Die Drucktafien sind von rechteckiger Form; sie sind übereinander angeordnet. Sie und der zugehörige Schaltmechanismus sind mit den elektrischen Bestandteilen — also den Trimmern, Spulen und Festkondensatoren — zu einem Bauteil zusammengefaßt, das als Ganzes in das Empfängergerüst eingefügt und durch nur wenige Leitungen mit der Schaltung verbunden wird.

Bei der Durchbildung der Drucktafien-Einrichtung ließ man sich von vornherein von dem Gedanken leiten, einen möglichst einfachen und billigen Aufbau zu erhalten, damit sich die Einrichtung für einen Mittelklassen-Super eignet. Aus diesem Grunde nahm man auch davon Abstand, die vorabgestimmten Kreife in ihrem Vor- und Oszillatorkreis absolut gleich auszuführen und die Vorabstimmittel mechanisch miteinander zu kuppeln, so daß bei der Vorabstimmung jeweils nur eine Schraube verstellbar werden muß; dieses Verfahren ist zwar für die Bedienung sehr angenehm, es verteuert aber naturgemäß den Aufbau. Bei dem vorliegenden Gerät ist man einen anderen Weg gegangen: hier wurde für die Vorabstimmung

lenbereiche eingestellt werden können: A = 222 bis 295 m, B = 285 bis 390 m, C = 310 bis 410 m, D = 390 bis 525 m, E = 450 bis 565 m, F = 1280 bis 1750 m. Besonders im oberen Teil des Mittelwellenbereiches ist eine weitgehende Überlappung festzustellen, so daß man stets auch zwei in der Wellenlänge dicht nebeneinanderliegende Sender auf die Tafien bringen kann. Die Einstellung

wird auf sehr bequeme Weise von vorn nach Abnahme einer Isolierstoffdeckplatte vorgenommen, hinter der die zwölf Einstellschrauben, die mit einem beigegebenen Spezialschlüssel verstellbar sind, frei zugänglich liegen. Der Empfänger ist im übrigen mit Kurz-, Mittel- und Langwellenbereich ausgerüstet, auf die mit einem seitlich sitzenden Wellenschalter umgeschaltet werden kann. Eine vierte Stellung schaltet den Empfänger auf Schallplatten-Wiedergabe, eine fünfte, DK, auf

Die Drucktafien-einrichtung, Vorder- u. Rückansicht. (Werkbilder-4)



Äußerlich setzt der empfindliche, klangschöne und leicht zu bedienende Empfänger die Mende-Tradition bestens fort: hochglanzpoliertes Holzgehäuse in Flachbauform ohne architektonische Extravaganzen, also für einen Durchschnittsgeschmack zugeschnitten, so daß das Gerät auch darin gute Vertriebsaussichten hat. Erich Schwandt.





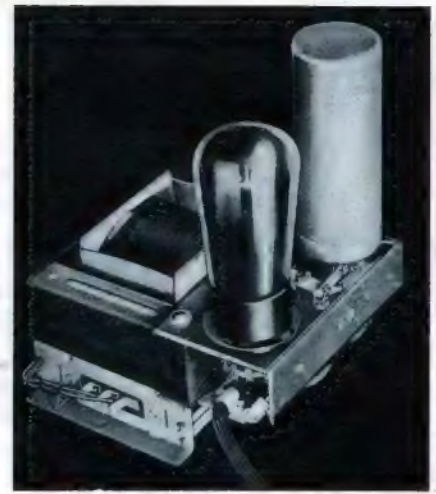
So baut die Industrie

NETZTEIL-EINHEITEN

Blättert man ein Schaltungsbuch durch, so wird man auf den ersten Blick annehmen müßen, daß die Netzteile der überwiegen- den Mehrzahl aller Wechselstrom-Netzempfänger einander glei- chen, wie ein Ei dem anderen. Um so mehr Varianten gibt es an- scheinend auf dem Gebiete der Allstromempfänger; aber auch hier kommt man durch Weglassen der für die Funktion unwichtigen Umschaltvorrichtungen meist auf ein „Normal“-Schema. Ob es sich dabei um Schaltungen von Industrie- oder Baflergeräten handelt, bleibt sich völlig gleich. An sich wäre also der Netzteil kaum wert, besonders hervorgehoben zu werden, und es sind auch nicht schaltungsmäßige Besonderheiten, die uns veranlassen, hier über ihn zu sprechen.

Wer Baflergeräte oder ältere Industrieempfänger betrachtet, wird ziemlich übereinstimmend irgendwo in einer Ecke des Ge- stelles den Netzteil zusammengebaut finden, ganz so, daß er dem Schaltbild ungefähr entspricht. Lediglich die Siebdrösel liegt meist etwas abwärts, weil sich schon seit vielen Jahren der Brauch einge- bürgert hat, in Wechselstrom-Industrieempfängern die Feldspule des dynamischen Lautsprechers für diesen Zweck mitzuverwenden. Seit einiger Zeit beginnt sich aber hier eine Wandlung abzuzeich- nen, die nicht zuletzt durch die Erfordernisse der Rohstoffersparnis eingeleitet wurde. Nicht selten findet man die — meist aus ober- flächen-behandeltem Eisen aufgebauten — Gestelle der Rundfunk- geräte ziemlich weitläufig aufgebaut, und das manchmal nur, um den Netzteil, dessen Transformator-Streifelder unter Umständen auf andere Schaltungsteile ungünstig einwirken können, möglichst von diesen zu entfernen. Auf diese Weise ergibt sich oft eine ziem- liche Materialverschwendung, die vermieden werden kann, wenn man das Gestell überhaupt nur so groß macht, wie es unbedingt für den eigentlichen Empfängerteil sein muß, dann aber den Netz- teil völlig davon trennt. Infolge der weitgehenden Übereinstim-

der Platz für den Netzteil frei. Das läßt die Innen- ansicht gut erkennen, die Empfängergestell, Netzteil und Lautsprecher in der Lage wiedergibt, die sie im Empfänger einnehmen. Hier ist ein Allstromnetz- teil gezeigt, der in vier verschiedenen Geräte-Ty- pen einheitlich verwendet wird. Von der Wiedergabe von Schaltbildern kann hier abgesehen werden, da sie — wie bereits er- wähnt — kaum Besonder- heiten zeigen würden. Auf den Umstand, daß ein so aufgebautes Gerät für Reparaturen besonders zweckmäßig ist, sei nur am Rande hingewiesen. R.W.



Einheits-Netzteil für fünf verschiedene Wechselstrom-Empfängertypen.

WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

Billiges Abbrenngerät zum Selbstbau

Viele Funktechniker verdrahten Geräte mit Blankdraht, der dann mit Rüs- schlauch überzogen wird; andere wieder bevorzugen isolierten Schaldraht. Verwendet man isolierten Draht, so muß man die Abisolierung recht sorgfältig vornehmen; dabei darf man den Schaldraht natürlich nicht verletzen. Aus diesem Grunde ist es vorteilhaft, die Isolation nicht mit Zangen usw. zu ent- fernern, sondern abzubrennen. Dieses Verfahren hat außerdem den Vorzug, daß die Isolation an der Abbrennstelle glatt abgetrennt wird und keine übrig- bleibenden Fasern auf unfaubere Arbeit schließen lassen. Abbrenngeräte können seit einiger Zeit im Handel bezogen werden. Ihr Preis liegt allerdings so hoch, daß sich die Anschaffung des Gerätes für gelegent- liche Verdrahtungsarbeit nicht lohnt. Man kann sich aber selbst ein leistungsfähiges Abbrenngerät mit wenig Kosten und mit bereits vorhandenen alten

Bild 2. Zwei empfehlenswerte Aufbauarten, von denen sich Ausführung a besonders schnell ausführen läßt, während Ausführung b berührungsschutzsicher ist und alle Ansprüche erfüllt.

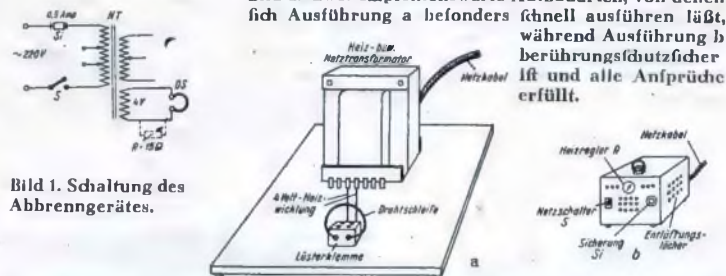


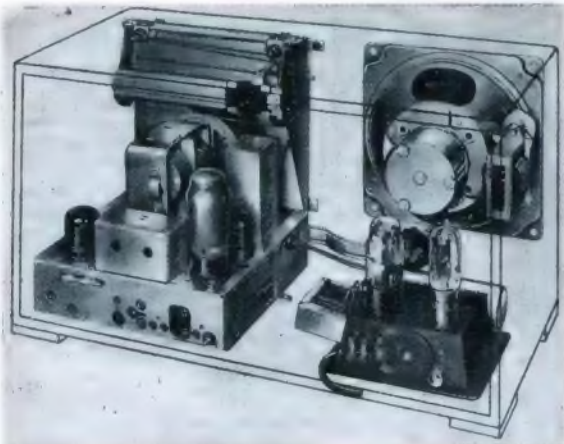
Bild 1. Schaltung des Abbrenngerätes.

Einzelteilen aufbauen, die in jeder Bauteilkiste vorhanden sein dürften und sich anderweitig nicht immer verwenden lassen. Wie das Schaltbild zeigt, besteht das ganze Abbrenngerät grundsätzlich aus einem Netztransformator NT und der Abbrennschleife DS. Die Abbrennschleife, ein Widerstandsdraht, liegt parallel zur 4-Volt-Heizwicklung und gerät bei eingeschaltetem Transformator in Rot- glut. Zieht man einen Isolierdraht über die Schleife, so wird jetzt die Isolation einwandfrei und sauber abgebrannt, ohne jede Beschädigung des Schaldrahtes. Als Netztransformator eignet sich jedes alte Stück mit 4-Volt-Heizwicklung. Auch Klingeltransformatoren lassen sich benutzen. Die Drahtschleife, ein Halb- kreis mit etwa 3 cm Durchmesser, besteht aus 1 mm starkem Widerstandsdraht oder aus einzelnen zusammengefaßten Widerstandsdrahtstücken geringerer Drahtstärke. Im Notfall leistet der Widerstandsdraht eines alten Heizwider- standes gute Dienste. Die Drahtschleife wird in einer Lüsterklemme eingeklemmt. Zwei denkbare Aufbauarten des Abbrenngerätes zeigen die Bilder 2a und b. Die offene Bauweise eignet sich für erste Versuche, während für Dauerbetrieb der geschlossene Aufbau zu bevorzugen ist. Die Drahtschleife wird am besten mit der Lüsterklemme an der Gehäusedeckplatte untergebracht. Zur genauen Einstellung der Abbrenntemperatur der Drahtschleife dient der Heizwider- stand R. Eine unnötige Überlastung der Drahtschleife soll natürlich vermieden werden. Die beschriebene Anordnung hat sich bestens bewährt.

Werner W. Diefenbach.

Praktische Universal-klemme für Werkkitt und Labor

Jeder kennt den Ärger, den man hat, wenn man feine Drähtchen — insbe- sondere Spulenenden aus dünner Hochfrequenzlitze — mit den bisher ge- bräuchlichen Krokodilklemmen festklemmen will. Die Kontaktsicherheit zwingt in den meisten Fällen, von der Herstellung zeitparender „fliegender“ Ver- bindungen abzusehen und statt dessen zu löten. Der Zeitverlust des Lötens in Versuchsaufbauten ist aber in den meisten Fällen nicht tragbar. Es besteht daher für diese Fälle großes Bedürfnis, eine wirklich taugliche Klemme ver- wenden zu können. Vor einiger Zeit ist eine Metall-Universal-klemme auf den Markt gebracht worden, die man für dünne Drähtchen und für gewöhnliche Drähte gleich gut verwenden kann. Die übliche Zahnung für dickere Drähte ist beibehalten wor- den; außerdem aber heftet die Klemme vorn einen platten Ansatz. Dieser Ansatz eignet sich hervorragend zum Festklemmen dünner Drähte, wie das Bild eindrucks- voll zeigt. Da heute in den Labo- ratorien Verbindungsleitungen meist mit Bananensteckern versehen sind, wurde die Uni- versalklemme für Bananenstecker- anschlüsse eingerichtet. Jeder Praktiker wird diese kleine, aber wertvolle Neuerung zu schätzen wissen, da sie die tägliche Werk- stattarbeit erleichtern hilft.



Der einheitliche Aufbau für In- sgesamt fünf Wechselstrom- und vier All- stromsuperhets; der hier ge- zeigte Netzteil findet in den Allstromgerä- ten Verwen- dung.

(Werkbilder -2)

mung der Netzteile für alle Geräte einer Klasse läßt sich beifpiels- weise mit einem Wechselstromnetzteil und einem entsprechenden Allstromnetzteil nahezu das gesamte Empfängerprogramm einer Firma betreiben, wobei unter Umständen noch nicht einmal von Fall zu Fall Änderungen an den Netzteil-Bausteinen notwendig werden. Den Löwenanteil an dem aus dem Netzteil entnommenen Anodenstrom hat die Endröhre; ob daher zu einem Superhet mit ECH 11, EBF 11 und ECL 11 noch eine EM 11 hinzukommt, ob an die Stelle der ECL 11 eine EFM 11 und eine EL 11 oder eine EF 11, eine EM 11 und eine EL 11 tritt, ändert an der Belastung des Gleichrichterteils kaum etwas; lediglich die Heizströme sind verschieden groß, sie schwanken aber auch nur in engen Grenzen. Nimmt man nun noch die Möglichkeit hinzu, daß eine Empfänger- fabrik eine oder mehrere der Gerätetypen mit den verschiedenen genannten Röhrenbefüllungen auch mit Druckknopfabstimmung ver- sieht, so hat man bereits ein umfangreiches Empfängerpro- gramm, das mit demselben Netzteil betrieben werden kann. Eine schwächere Bemessung des Netzteils verträgt der Geradeausemp- fänger, sofern er noch gebaut wird; einen stärkeren Netzteil ver- langt der Großsuper mit der EL 12 in der Endstufe. Ganz ähnlich ist die Sachlage — wenn man von den verschiedenen notwendigen Heizkreisumschaltungen absteht — beim Allstromnetzteil, ja hier kann sogar durchweg ein einziger Gleichrichtertyp zur Anwen- dung kommen, da als Endröhre ja fast auf der ganzen Linie die CL 4 (unter Umständen die datengleiche VL 4) Verwendung findet. Unter den Geräten der neuen Saison fielen die von Mende mit dem einheitlich verwendeten Netzteil-Baustein auf, der in fünf Superhets, davon zwei Druckknopftypen, verwendet wird. Bei der heute ziemlich einheitlich verwendeten Flachbauform der Gehäuf, mit der Skala in der Mitte oder auf einer Seite und dem Laut- sprecher auf der anderen Seite, ist hinter dem Lautsprecher stets

# Technischer Schallplattenbrief

„Rofamunde“ — wer kennt, wer liebt sie nicht, diese zauberhafte Musik von Franz Schubert. Diesmal hören wir die Ouvertüre, gespielt vom Concertgebouw-Orchester Amsterdam unter Prof. Dr. Willem Mengelberg (Telefunken SK 3008), auf zwei großen Plattenfeldern untergebracht. Es ist Feiertagsmusik bester Art, der ein berühmtes Orchester in Gemeinschaft mit einem benadeten Aufnahmetechniker so selten schönem Klang verhilft. Eine Platte für große Gelegenheiten — genau wie die natürlich sehr viel volkstümlichere Aufnahme „Einzug der Gäste“ und „Pilgerchor“ aus Tannhäuser, Chor und Orchester der Hamburgischen Staatsoper unter Leitung von Dr. Hans Schmidt-Isserstedt (Telefunken E 3009). Diese Aufnahmen, die im Repertoire keiner Schallplattenfabrik fehlen, stellen hier in ihrer Klanghöflichkeit und der gut beherrschten Dynamik — das gilt vor allem für den Pilgerchor — eine Besonderheit dar. Selbstverständlich ist auch diese Platte wie alle guten Choraufnahmen sehr anspruchsvoll hinsichtlich der Wiedergabebeurteilung; eine starke Endstufe, am besten im Gegentakt, ist unerlässlich, denn eine solche Platte muß man unbedingt in der natürlichen Lautstärke hören. Bei leiser Wiedergabe verliert sie — trotz gehörwürdigen Lautstärkeerregers.

Anders ist es mit Kammermusik; hier reicht auch eine kleinere Endleistung aus. Dafür muß der Verstärker aber völlig klarfidel sein, sollen sich nicht häßliche Verfälschungen der Instrumente ergeben. Diese Verhältnisse kann man gut studieren, wenn man sich die aufnahmetechnisch ganz hervorragende Dvorak-Platte „Scherzo aus dem Quartett in A-dur, op. 105“, gespielt vom Quartetto di Roma (Electrola DB 5525) anhört. Der Freund der Kammermusik wird über den schönen Vortrag bestimnt entzückt sein; uns interessiert hier vor allem die ungewöhnlich saubere, in den Tönen geradezu begeisterte Wiedergabe; hierdurch wird die Platte zu einer wertvollen Prüfplatte, mit der wir einen Verstärker gut studieren können. Die Verwendung des Saphir-Tonabnehmers sollte man sich für Kammermusikplatten zum wichtigsten Grundgesetz machen. Ein sauber musizierendes Streichquartett, das Rite-Quell-Quartett, spielt von Beethoven die „Cavatine aus dem Quartett op. 130“ (Electrola EG 6987). Unter Tränen der Wehmüt geführte gehört das Largo zu den ergreifendsten Schöpfungen Beethovens. Die Aufnahme ist technisch tadellos und von vollkommener klanglicher Schönheit. Prüffeld für den Verstärker ist ferner die hervorragende Klavieraufnahme des „Walzer As-dur op. 69 Nr. 1“ und der „Polonaise A-dur op. 40“ von Chopin, die Prof. Sigrud Grundels spielt (Odeon O 26302); obgleich es die Aufnahmetechnik bei diesen Musikstücken gar nicht leicht hatte, hat sie sich der Schwierigkeiten doch gewachsen gezeigt, ja es war ihr möglich, sogar die natürliche Dynamik ausgezeichnet zu bewahren. Jeder Freund von Klavieraufnahmen wird die Platte als wertvolle Bereicherung seiner Sammlung betrachten.

Indem wir uns nun der leichteren Musik zuwenden, hören wir zunächst „Musikalische Visitenkarten“ von Heinz Huppertz (Odeon O 26314), ein Potpourri über bekannte Konzertsätze, eine nicht ganz alltägliche Arbeit, als Auftakt eines bunten Schallplattenabends geeignet. Eines der schönsten neueren Potpourris auf preiswerten Platten ist die Aufnahme „Festabendklänge“ von Joe Bund mit Orchester und Gesang (Gloria GO 41341); sie bietet einige der bekanntesten Volkslieder in moderner Bearbeitung — eine Aufnahme, die schnell viele Freunde finden dürfte. Als Vorführplatte ist sie besonders lohnend. Auch ein Tonfilm- und Tanzschlager-Potpourri ist hier verzeichnet: „Sie hören es täglich“, Klavier-Duo: Oskar Jerodnik mit seinen Tanz-Rhythmikern (Telefunken A 2915) — eine Platte mit viel Schlagzeug und Rhythmus, die wegen der ersten Eigenhaft eine hervorragende Wiedergabebeurteilung verlangt, dann aber sehr genussreich ist.

Ganz unvergleichlich, als Vorführplatte sehr dankbar, in der privaten Schallplattenlampe aber einfach nicht zu entbehren sind „Böhmische Polka“ und „Am Abend auf der Heide“; am Flügel: Peter Kreuder mit seinen Solisten (Telefunken A 10017). Die große Gemeinde der Kreuder-Verleger wird dieser heiteren, etwas sentimentalen Musik, die wie stets bei den Kreuder-Platten infolge hervorragenden Zusammenspiels von Künstler und Techniker in bester Wiedergabe geboten wird, immer wieder mit Freuden zu-

hören. Eine Platte, bei der der Saphir im Tonabnehmer Bedingung ist; bei Verwendung von Stahlnadeln würde sie, da man sie immer wieder spielt, allzu schnell verkratzt sein... Eine in ähnlicher Richtung liegende, lohnende Aufnahme ist „Hochzeit der Winde“, vom Marimba-Orchester mit Schmidt und „Schmalz“ gespielt (Electrola EG 6704); auf der anderen Seite finden wir den spanischen Marsch „Ein Rosenstrauß“. Wer volkstümliche Instrumente liebt, wird ferner an der Zither-Platte von Georg Freudenlofer „Im sonnigen Tirol“ mit „Hand in Hand durchs deutsche Land“ (Gloria GO 27833) seine Freude haben. Sie ist melodisch und flott und bringt die aufnahmetechnisch schwierigen Zitherklänge ausgezeichnet heraus. Eine volkstümliche Handharmonika-Platte befehrt uns der Höheren Handharmonika-Klub Reutlingen mit dem Ländler „Schwäbisch Blut“ und dem Marsch „Freie Völker“ — wie die vorige ist das eine hervorragende Platte für Abende auf der Hütte (Gloria GO 41377). Sie ist auch schon deshalb ausgezeichnet für einen lustigen (und damit lauten) Abend wie für Koffer-Sprechmaschinen geeignet, weil sie — wie Gloria-Platten meist — mit großen Amplituden aufgenommen ist und deshalb auch auf akustischen Geräten eine laute und volle Wiedergabe liefert.

Den „Luna-Walzer“, gekuppelt mit „O Frühling, wie bist du so schön“, beide von dem Altmüller Paul Lincke, spielte Bruno Seidler-Winkler (Electrola EG 6688). Man merkt der Platte sofort den routinierten Schallplatten-Dirigenten an, der alle Möglichkeiten der Platte gut ausnützt, ohne ihre Grenzen zu überschreiten. Stimmungsvolle Walzer finden wir ferner im „Fischer-Walzer“ und in „Freude des Lebens“ hier einmal vom Wiener Walzer-Orchester gespielt (Gloria GO 41300) — eine Platte, auf die auch der Schallfilm-Amateur hingewiesen sei, da er sie ausgezeichnet zum Untermafen von Filmen verwenden kann. Sind diese Aufnahmen rein instrumental, so enthalten die beiden nachstehend verzeichneten auch Gesang. Ein Handharmonika-Tanzorchester spielt „Wenn der Mensch in Stimmung ist“ und „Mädels, ihr seid nun mal zum Küssen da“ und Joe Bund bringt uns mit seinem Orchester „Dort an der Mühle“ und „Sonderbar, daß man so schnell vergißt...“ (Gloria GO 41288 und 41295).

Mit einigen zeitgemäßen Märchen wollen wir unsere heutige Auswahl beschließen. Zunächst sei eine ausgezeichnete Aufzeichnung des historisch gewordenen Märchens genannt, den wir während des polnischen Feldzuges zum Abschluß der Nachrichten sendungen und auch sonst sehr häufig hörten und der dabei nicht nur aus politischen Gründen, sondern auch in klanglicher Hinsicht vielen so lieb geworden ist, daß man ihn gern immer wieder hört: „Weichsel und Warthe“ Märch der Deutschen in Polen, gespielt unter Stabführung von Stabsmusikmeister Friedrich Ahlers vom 1. Musikkorps des Infanterieregiments Groß-Deutschland (Telefunken A 10026). Es ist eine der besten — wenn nicht die beste — Aufnahme, in der uns der Marsch zur Verfügung steht. Von den zahlreichen bereits erschienenen Aufnahmen des Herms-Niel-Liedes „Wir fahren gegen Engelland“ greifen wir hier die Aufnahme des Musikkorps der Fliegerhorst-Kommandantur Berlin-Staaken“ heraus (Odeon O 26363); das schicksalhafte Lied lied mit einem anderen mitreisenden Märchlied von Herms Niel „Heut' stehen wir ins blaue Meer“ auf einer Platte vereint.

**Schallplatten für Lautsprecheranlagen — eine praktische Zusammenstellung.** Als eine wirkliche Hilfe wird der Techniker, der Lautsprecheranlagen zu betreiben hat, die kleine 24 Seiten starke Broschüre „Telefunken-Platten für Lautsprecheranlagen“ betrachten, gibt sie ihm doch eine Liste derjenigen Platten, die bei der Übertragung besonders gut klingen. Die Lautsprecheranlage stellt an die Platte, wie wir wissen, ausnehmend große Anforderungen; nicht jede Platte ist dafür geeignet. Dieser Tatsache verdankt nicht zuletzt unser „Technischer Schallplattenbrief“ sein Entstehen. Wir begrüßen deshalb die neue Zusammenstellung, die aus mehreren tausend Aufnahmen diejenigen herausgreift, die sich für Lautsprecheranlagen besonders gut eignen, mit besonderer Freude. Die Auswahl geschah nicht nur nach technischen, sondern auch nach künstlerischen Gedankengängen unter Verwertung der langjährigen Erfahrungen der Abteilung Elektroakustik; dabei wurde jede Platte über eine Lautsprecheranlage abgehört und praktisch beurteilt.

## BÜCHER, die wir empfehlen

Mitteilungen aus der Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost. Band IV mit den Arbeiten vom 1. 1. bis 30. 6. 1939. 80 Seiten mit vielen Abb. Alleinvertrieb durch die Forschungsanstalt der Deutschen Reichspost, Berlin-Tempelhof.

Das im September 1939 ausgegebene vierte Heft der „Mitteilungen“ die sich in Fachkreisen schnell größte Anerkennung erworben haben, bringt diesmal neun grundsätzliche Arbeiten, die durchweg für die Weiterentwicklung der einzelnen Techniken von größter Bedeutung sind; in ihnen sind zum Teil die Ergebnisse umfassender mathematischer Arbeiten oder eingehender Versuche niedergelegt, die ihrerseits wieder die Basis für neue Arbeiten bilden oder gebildet haben. Das Heft enthält die folgenden Arbeiten: Über den Schmelzwiderstand gepulster Doppelleitungen (J. Großkopf); Entwicklung und Stand der Fernschichttechnik (A. Gehrts); Über den Einfluß der Troposphäre auf die Ultrakurzwellenausbreitung (W. Scholz und L. Egerdörfer); Beitrag zur Theorie und Technik der drahtlosen Einseitenband-Telephonie (E. Haberkant und E. Meinel); Über die Reflexionen der Ionosphäre (B. Beckmann, W. Menzel und F. Vilbig); Messung der Ladungsverteilung in einem Elektronenstrahl (W. Reuße); Über das elektrische Verhalten von Vertikalantennen in Abhängigkeit von ihrem Durchmesser (G. Rössler, F. Vilbig und K. Vogt); Überwachungsstellen kleiner Form für Funkfernprechanlagen (P. Burkow und W. Künzel); Einige Bemerkungen zur Frage der Grenzwellen (B. Beckmann, W. Menzel und F. Vilbig).

Schwandt.

**Hochfrequenzkeramik.** Von Dr. Ernst Albers-Schönberg unter Mitwirkung von Obering. H. Handreck, Dipl.-Ing. W. Soyck und Dr.-Ing. A. Ungeviß. 171 Seiten mit 97 Abb., geb. RM. 11.—. Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig.

Die großen Fortschritte des Empfänger- und Senderbaues, die gerade in den letzten Jahren gemacht werden konnten und die fast sämtlich durch das Streben nach immer kleineren Verlusten und nach immer höherem Wirkungsgrad der Schaltungen gekennzeichnet sind, gehen zu einem wesentlichen Teil auf die Schaffung immer neuer und besserer Isolierstoffe zurück. Fast alle neuen Stoffe, die in der Hochfrequenztechnik zur Anwendung kommen, sind solche keramischer Art; das Gebiet der Hochfrequenzkeramik, das einst mit dem Glimt und wenigen aus dem Steatit entwickelten Massen begann, hat heute so großen Umfang, daß es kaum noch in allen Einzelheiten übersehen werden kann. Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß sich die besten Kenner dieses Sondergebietes zusammengefunden haben, um eine in jeder Hinsicht erschöpfende Darstellung

der Hochfrequenzkeramik zu geben. Das Buch wird in erster Linie bei den Hochfrequenztechnikern und den Konstrukteuren Befall finden; es ist aber auch der Beachtung durch die Keramiker sicher, da sie hier alles in der Literatur, in Werksarchiven und im eigenen Erfahrungsschatz vorhandene Material zusammengetragen und übersichtlich geordnet und bearbeitet vorfinden. Das Werk gliedert sich in sechs Teile: I. Rohstoffgrundlage und chemischer Aufbau; II. Die Fertigungsverfahren der Hochfrequenzkeramik; III. Verbindungsverfahren keramischer Hochfrequenz-Isolierstoffe mit Metall und Glas; IV. Die physikalischen Eigenschaften der keramischen Hochfrequenz-Isolierstoffe; V. Die Verwendung der keramischen Isolierstoffe in der Hochfrequenztechnik; VI. Keramische Hochfrequenzkondensatoren. Besondere Anerkennung verdienen die ausgezeichnete Bebilderung sowie die große Fülle von Zahlenangaben und übersichtlichen Wertetabellen, dsgl. die ausführlichen Schriftumsverzeichnisse.

Schwandt.

**Tafelkalender für Rundfunktechniker 1940.** Bearbeitet von Dipl.-Ing. Hans Mann unter Mitwirkung der Fachgruppe Rundfunkmechanik im Reichsinnungsverband des Elektrohandwerks. 242 Seiten mit Abbildungen, in biegsamem Leinen-Taschenband RM. 4.25. FUNKSCHAU-Verlag, München 2.

Zum erstenmal liegt in diesem Jahr der schmucke blaue „Taschenkalender für Rundfunktechniker“ vor, der den Funktechnikern endlich das gibt, worüber andere Berufe schon lange verfügen: einen eigenen Fachkalender. Gewiß gab es auch bisher schon Kalender der verschiedensten Art, die sich u. a. an den Rundfunktechniker wandten; es handelte sich aber durchweg um Industrie-Kalender, die einmal nicht jedem zugänglich sind, weil sie nur den Geschäftsfreunden zugestellt werden, und die außerdem in ihrem technischen Teil an die Erzeugnisse der betreffenden Firma gebunden sind. Diese Kalender mögen dem Verfasser zum Teil als Vorbild gedient haben, mit Recht, denn es ist ja die Aufgabe eines neutralen Taschenkalenders, alle wertvollen Angaben, Zusammenstellungen und Tabellen zu enthalten, die sich irgendwo in der einschlägigen Literatur finden, und noch ein ganz Teil mehr. Der neue Kalender stellt neben einem umfangreichen Notizkalenderteil einen allgemeinen und einen technischen Teil auf; der erste enthält Tabellen aus der Rundfunkwirtschaft und -organisation, der zweite die am meisten gebrauchten technischen Zusammenstellungen und Zahlenangaben. Besonders erfreulich ist es, daß der technische Teil nicht nur eine Tabellenammlung darstellt, sondern daß er im Telegrammstil die elektrotechnischen Gesetze mit Nutzenwendungen, ein Lexikon der Röhren sowie die Grundbegriffe der Elektroakustik bringt. Im Anhang ist ein unparteiisches, mit großer Sorgfalt bearbeitetes Bezugsquellenverzeichnis für alle rundfunktechnischen Einzel- und Zubehörteile, Meßeinrichtungen, Geräte usw. beigelegt. So ist ein Kalender entstanden, der bei den Rundfunktechnikern sicher schnell heimisch wird; wer ihn noch nicht besitzt, sollte ihn sich schnellstens besorgen, da ein so praktisches Buch sicher bald vergriffen ist.

Schwandt.

# Bauanleitungen der FUNKSCHAU

Um unseren Lesern die Bestellung früherer FUNKSCHAU-Hefte zu erleichtern, in denen bestimmte Bauanleitungen enthalten sind, bringen wir nachstehend eine tabellarische Übersicht über die in den letzten beiden Jahren erschienenen Empfänger- und Verstärker-Bauanleitungen. In diese Tabelle sind neben der Röhrenbestückung die wichtigsten technischen Eigenschaften eingetragen — die Auswahl ist damit besonders leicht gemacht. Zusatzgeräte, Meßgeräte und dgl. wird das nächste Heft in ähnlicher Zusammenstellung bringen. Bezug der Hefte für je 15 Pfg. zuzügl. 4 Pfg. Porto vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luifenstr. 17. — Postcheck: München 5758 (Bayer. Radio-Ztg.)

Zahl der Röhren (gesamt)	Zahl der Kreise	Name des Empfängers	Geradeaus oder Superhet	Röhrenbestückung	Wellenbereiche	Besondere Eigenschaften	Erschienen in Funkschau	
							Nr.	Jahr
<b>1. Wechselstromempfänger</b>								
2	0	Aperiod. Antennenverstärker	Geradeaus	AF 7, 354	M, L		5	1939
3	1	KW-Empfänger mit umschaltbaren Spulen	Geradeaus	AF 7, AL 4, AZ 1	4×K	Bereiche 10, 20, 40 und 80 m	14	1938
4	1	Dreiröhren-Allwellenempfäng.	Geradeaus	AF 3, AF 7, AL 4, AZ 1	4×K, M, L	Schalttrommel, Bandpreizung, 10 bis 2000 m	26, 27	1939
4	2	Gral, Zwei-Sender-Empfänger	Geradeaus	EF 11, EBC 11, EL 11, AZ 11	M, L	Fest eingestellte Sender, hohe Klanggüte	14, 15	1939
5	6	Kurzwellen-Superhet	Super	AK 2, AF 7, AF 7, AL 4, AZ 1	4×K	Große Empfindlichkeit durch rückgekoppeltes ZF-Audion	39	1938
5	6	Weltmeister	Super	ECH 11, EBF 11, EFM 11, EL 11, AZ 1	3×K, M, L	Erweiterte Bandbreitenregelung	20, 21, 24	1939
6	1	Wechselstromverstärker mit 2 AD 1	Geradeaus	AC 2, AC 2, 2×AD 1, 2×AZ 1	M, L	8 Watt Ausgangsleistung, Tiefenentzerrung	12, 18	1938
6	2	Transatlant	Geradeaus	All 1, AF 7, AB 2, AF 7, AD 1, AZ 1	4×K, M, L	900 Hz-Tonselektion	21, 22	1938
6	2	Zweikreis-Gegentakter	Geradeaus	AF 3, AF 7, AL 1, 2×AD 1, 2004	M, L	Zweikreis für beste Wiedergabe	35	1938
6	7	Rekordbrecher-Sonderklasse	Super	AK 2, AF 3, AB 2, AM 2, AL 4, AZ 1	K, M, L	Doppelte Bandbreitenregelung, Gegenkopplung	18	1939
<b>2. Allstromempfänger</b>								
2	0	Aperiod. Antennenverstärker	Geradeaus	VF 7, VY 2	M, L		5	1939
2	1	Spar-Einkreifer	Geradeaus	VF 7, VL 1	M, L	Mit Selengleichrichter	47	1938
2	1	KW-Super-Voratz	Super	CK 1, CY 1	3×K	Voratz für alle Empfänger, auch Einkreifer	30	1938
2	2	Druckknopfput	Super	CK 1, CB 2	M, L	Voratzgerät für Druckknopfsteuerung	27	1938
3	0	Mikrofon-Kofferverstärker	Verstärker	CF 7, CL 4, CY 2	—	4 Watt Ausgangsleistung	26	1938
3	0	MPV 5/3 Milchpultverstärker	Verstärker	CC 2, CC 2, CC 2, CY 1	—	Vorverstärker mit Milchpult kombiniert	22, 39	1939
3	0	9-W-Gegentak-Breitband-Endstufe	Verstärker	2×CL 4, CY 2	—	Gegenkopplung, Amplitudenröhre	16	1938
3	0	Sparfame Breitband-Endstufe	Verstärker	2×VL 4, AZ 1	—	Gegentak und Gegenkopplung: nur 35 Watt Verbrauch	50	1938
3	1	Leistungsfähig. Allstrom-Zweiter	Geradeaus	CF 7, CL 4, CY 1	K, M, L		5	1938
3	1	Der Richtige (Ortsempfänger für Gleichstrom)	Geradeaus	CB 2, CC 2, CL 4	M	Ortsempfänger hoher Klanggüte	22	1938
3	1	Zwei-Sender-Empfänger	Geradeaus	VF 7, VL 4, VY 1	M, L	Fest eingestellte Sender, sparsamer Betrieb	2	1939
3	2	Der Sparfame	Geradeaus	VF 7, VF 7, VL 4	M, L	Nur 20 Watt Verbrauch	8	1939
3	2	Zweikreis-Koffer	Geradeaus	VF 7, VF 7, VL 1	M, L	Mit Selengleichrichter	28	1939
4	1	KW-Dreier mit V-Röhren	Geradeaus	VC 1, VC 1, VL 1, VY 1	5×K	Selbstgebaute Spulen	15	1938
4	4	Dreiröhren-Superhet	Super	CK 1, CH 1, CL 4, CY 1	M, L	Besonders billig zu bauen	23	1938
5	7	Meisterstück	Super	ECH 11, EBF 11, EFM 11, CL 4, CY 1	K, M, L	Doppelte Bandbreitenregelung, Gegenkopplung	43	1938
6	7	Rekordbrecher-Sonderklasse	Super	CK 1, CF 3, CB 2, CEM 2, CL 4, AZ 1	K, M, L	Doppelte Bandbreitenregelung, Gegenkopplung	48, 49	1938
6	7	Super mit roten Röhren	Super	EK 2, EF 9, EBC 3, EM 1, CL 4, CY 1	K, M, L	Bandbreitenregelung, Gegenkopplung, Abstimmkreuz	29	1939
7	9	Regent, neue Ausführung	Super	CK 1, CF 3, CF 3, CEM 2, CB 2, CL 4, CY 1	K, M, L	Zwei ZF-Stufen, magisches Auge, Gegenkopplung	11	1938
<b>3. Batterieempfänger</b>								
2	1	Kleinempfänger für Belfe und Sport	Geradeaus	KC 1, KC 1	K, M, L	Größe: 16,5×13×9,3 cm	25	1938
3	2	Empfänger für das Motorrad	Geradeaus	EF 11, EBC 11, EDD 11	M, L	Kofferform; Batteriepflege	41	1939
5	6	Koffer-Superhet	Super	KK 2, KF 4, KC 1, KC 3, KDD 1	M, L	Eingebauter Rahmen	42	1939

# Bücher und Baupläne für den Funkfreund

Zu beziehen durch den Fachbuchhandel, durch Rundfunkhändler oder direkt vom FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17, Postscheckkonto München Nr. 5758 (Bayer. Radio-Zeitung)

<p align="center"><b>Antennenbuch</b></p> <p>Bedeutung, Planung, Berechnung, Bau, Prüfung, Pflege, Bewertung der Antennenanlagen für Rundfunk-Empfang v. F. Bergtold. 128 Seiten mit 107 Abbildungen.</p> <p>Aus dem Inhalt: Grundsätzliche Erklärungen, Berechnungen und Zahlenwerte. Die Planung der Antennenanlage. Bau der Antennenanlage. Einzelfragen. - Das Buch, das in überzeugender Weise Wert und Anordnung von Antennenanlagen darlegt und erstmalig klar und übersichtlich eine zahlenmäßige Behandlung aller bekannten Antennen-Anlagen enthält.</p> <p>Preis kartoniert.....RM. <b>3.40</b></p>	<p align="center"><b>Die Kurzwellen</b></p> <p>Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur, von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W. W. Diefenbach. 151 Seiten, 143 Abb. 2., völlig neu bearbeitet, erweiterte Auflage.</p> <p>Aus dem Inhalt: Was ist ein Kurzwellenamateur? Vom Elektron bis zur Welle. Die Röhre in der Kurzwellen-Technik. Der Empfänger. Der Sender. Stromquellen für Sender und Empfänger. Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte. Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger. Der Amateurverkehr. Eine vollständige Allstrom-Amateurstation. - Das Buch für jeden, der sich mit den Kurzwellen befreunden will.</p> <p>Preis kartoniert.....RM. <b>2.90</b></p>	<p align="center"><b>Bastelbuch</b></p> <p>Prakt. Anleitungen für Rundfunkbastler und -techniker von Dr. Ing. F. Bergtold und E. Schwandt. Dritte wesentlich erweiterte und völlig umgearbeitete Auflage des Buches „Basteln - aber nur so“. 208 Seiten, 179 Abb.</p> <p>Inhalt: Vom Wert des Bastelns. Das erforderl. Werkzeug, die elektrotechn. Grundlagen. Überblick über die Einzelteile des Rundfunkempfängers. Die Röhrenkennlinien und deren Auswertung. Die Auswahl der richtigen Schaltung. Die Auswahl des richtigen Gerätes. Ein Dreiröhren-Standard-Super. Ein Vierröhren-Hochleistungs-Superhet und viele andere Empfänger. Der Reiseempfänger von heute. Schaltungskomfort der Spitzenempfänger (Scharfabstimmung, Gegenkopplung, Kontrastheber u. a. m.). Der Empfänger versagt... Welche Antennen sind nötig? Zusatzgeräte.</p> <p>Preis kartoniert.....RM. <b>4.70</b></p>
<p align="center"><b>Signaltafel für Kurzwellen-Amateure</b></p> <p>2. völlig neu bearbeitete Auflage.</p> <p>Alle Signale des Amateur-C, Q- u. Z-Code, die wichtigsten durch rote Farbe hervorgehoben. Mit zweifarbigen Länderkarten, mit den Länder-Kennbuchstaben, mit vielen KW-Sende- und Empfangsschaltungen und wichtigen Formeln, Größe 50x70 cm.</p> <p>Die Tafel ist vom DASD e. V. geprüft und ausdrücklich anerkannt ..RM. <b>1.20</b></p>	<p align="center"><b>Neuerscheinung! Weltmeister</b></p> <p>Ein ungewöhnlich bausicherer Sechskreis-Fünfröhren-Superhet für Wechselstrom mit Stahlröhren, dessen Bau auch dem Laien leicht fällt und der wirklich auf Anhieb gut arbeitet - ein Super sowohl für den Bastler-Anfänger als auch für den Fortgeschrittenen, denn mit leichtem Bau vereint sich eine hervorragende Empfangsleistung. Drei Kurzwellenbereiche, erweiterte Bandbreitenregelung und einfache Bedienung sind die Hauptkennzeichen des Empfängers. Und was das Wichtigste ist: trotz Verwendung bester Bauteile und obgleich an keiner Stelle gespart wurde, kosten die Einzelteile (ohne Röhren) nur RM. 182.-. Der „Weltmeister“ ist ein Superhet, der an die Leistungsfähigkeit u. Klanggüte unserer hochentwickeltesten Industrieröhre heranreicht - er hat aber auch verschiedene Eigenschaften, die Industrie-Superhets dieser Klasse nicht aufweisen. Die erweiterte Bandbreitenregelung in Verbindung mit Gegenkopplung und Baßanhebung sowie abschaltbarer 9-kHz-Sperre ermöglicht eine bisher im selbstgebauten Super kaum erreichte Klanggüte, während der dreifach aufgeteilte Kurzwellenbereich 13 bis 68 m genußreichen Kurzwellenempfang bei einfacher Abstimmung gewährt.</p> <p>Bestellnummer 154 RM. <b>1.-</b></p>	<p align="center"><b>Die deutschen Rundfunk-Empfänger 1939/1940</b></p> <p>Eine ausführliche Tabelle sämtlicher zur 16. Großen Deutschen Rundfunk- und Fernseh-Rundfunk-Ausstellung neu erschienenen Markenempfänger einschließlich der Geräte aus der deutschen Ostmark, zusammengestellt von Erich Schwandt. Die Tabelle macht genaue Angaben über Stromart, Geradecaus oder Superhet, Kreis-, Röhren-, Bandfilterzahl, KW-Bereiche, Zwischenfrequenz, Bandbreitenregelung, Automatik, Abstimmanzeiger, Gegenkopplung usw., nennt Röhrenbestückung und Leistungsaufnahme und schließlich die genauen Preise. Die beste Übersicht über die neuen Empfänger, für jeden unentbehrlich!</p> <p>Preis auf Karton gedruckt...RM. <b>-.25</b></p>
<p align="center"><b>Die Rundfunksender Europas</b></p> <p>Die bekannte Tabelle erscheint laufend neu. Sie enthält: Ein vollständiges Senderverzeichnis auf zwei gegenüberliegenden Seiten, nach Wellenlängen geordnet. Ein Verzeichnis der Sender in alphabetischer Reihenfolge. Eine große Karte von Europa mit den Sendestationen. Angaben der Sendestärken, Ansagen u. Pausenzeichen. Auf starkem, schreibfähigem Karton gedruckt.</p> <p>Preis.....RM. <b>-.30</b></p>	<p align="center"><b>Bauplan für den Wandersuper Modell II</b> Neuauflage Juli 1939</p> <p>Erstmalig für den Bastler der billige, bausichere Hochleistungs-Super, Tagesfernempfang ohne jede äußere Antenne! Einfach zu bauen. Anodenstromverbrauch nur 15 mA. Standard-Batterien. Gewicht 6,3 kg betriebsfertig. Erstklassiger Materialsatz mit Koffer, Lautsprecher und Batterien ca. RM. 98.-, Röhrensatz ca. RM. 40.-.</p> <p>Bestellnummer 145 RM. <b>1.-</b></p>	<p align="center"><b>Bauplan für den Transatlant</b></p> <p>Ein 4/6-Röhren-Rundfunk- und Kurzwellen-Betriebsgerät für Wechselstrom. Sechs umschaltbare Wellenbereiche. Vorzüglicher Empfang der Mittel- und Langwellen sowie aller Kurzwellenrundfunkbereiche und der wichtigsten Kurzwellenamateurbänder mit vollkommener Bandabstimmung im gesamten Kurzwellenbereich. Ausgezeichneter Klang bei Rundfunkwiedergabe durch Dreipolendröhre AD 1. Kopfhörer- und Lautsprecherempfang bei getrennter Lautstärke-Regelung. Preis sämtlicher Einzelteile ohne Röhren ca. RM. 179.-, Röhrensatz ca. RM. 40.-.</p> <p>Bestellnummer 153 RM. <b>1.-</b></p>
<p align="center"><b>Rekordbrecher-Sonderklasse</b></p> <p>Der sehr leistungsfähige 5-Röhren-Superhet (Gesamtröhrenzahl: 6) mit 7 Kreisen, Kurzwellenteil, Gegenkopplung, doppelter Bandbreitenregelung, Schwundausgleich und magischem Auge. Sämtliche Einzelteile dieses Großsuperhets kosten einschließlich Röhren weniger als RM. 190.- für Allstrom.</p> <p>Bestellnummer 151 N RM. <b>1.-</b></p>	<p align="center"><b>Bauplan für den VX, den idealen Kleinzweier</b></p> <p>mit dem extrem niedrigen Stromverbrauch. Der Verbrauch liegt um ca. 75% niedriger als bei anderen Geräten. Für Gleich-, Wechsel- oder Allstrom zu bauen. Auch Batterieröhren zu verwenden. Verlustarme Eisenspulen (für Selbstbau oder Fertigbezug). Punkteichung möglich. Gleichbleibender Rückkopplungseinsatz. Leicht und billig zu bauen.</p> <p>Bestellnummer 142 RM. <b>-.90</b></p>	<p align="center"><b>Bauplan für den Funkschau-Continent</b></p> <p>Die Einführung von Schwundausgleich und Abstimmanzeiger, die bei diesem modernen Zweikreiser erstmalig eingeführt wurde, hat Schule gemacht! Er ist mit verlustarmen Eisenspulen ausgerüstet. Leicht zu bauen. Zur Regelspannungsgewinnung dient eine Doppelzweipol-Röhre.</p> <p>Bestellnummer 143 (Wechselstr.) Bestellnummer 243 (Allstrom) je <b>-.90</b></p>
<p align="center"><b>Meisterstück, ein Stahlröhren-Großsuper</b></p> <p>Siebenkreis-Fünfröhren-Superhet, Gegenkopplung, doppelte Bandbreitenregelung, magisches Auge, Schwundausgleich (drei geregelte Stufen), Kurzwellenteil, Sprache-Musikschalter und 9-kHz-Sperre.</p> <p>Bestellnummer 207 (Allstrom) RM. <b>1.-</b></p>	<p align="center"><b>Jahresbände der FUNKSCHAU</b></p> <p>Bei dem ungewöhnlich reichhaltigen Inhalt der FUNKSCHAU und ihrem Bemühen, die funktechnische Entwicklung schnell und umfassend widerzuspiegeln, sind auch die zurückliegenden Jahrgänge von großem Wert, zumal sorgfältig bearbeitete Inhaltsverzeichnisse den dargebotenen Stoff wirksam erschließen und ein schnelles Auffinden der gesuchten Artikel ermöglichen. Die Jahresbände der FUNKSCHAU gehören so zur interessantesten und inhaltreichsten funktechnischen Literatur überhaupt, aber auch zur billigsten. Sie kosten ungebunden (in losen Heften) RM. 5.- für den letzten und RM. 3.- für alle früheren Jahrgänge. Preis der Einbanddecke RM. 1.40 Die Jahresbände sind bis zurück z. J. 1930 lieferbar.</p>	<p align="center"><b>Bauplan für den Funkschau-Continent</b></p> <p>Die Einführung von Schwundausgleich und Abstimmanzeiger, die bei diesem modernen Zweikreiser erstmalig eingeführt wurde, hat Schule gemacht! Er ist mit verlustarmen Eisenspulen ausgerüstet. Leicht zu bauen. Zur Regelspannungsgewinnung dient eine Doppelzweipol-Röhre.</p> <p>Bestellnummer 143 (Wechselstr.) Bestellnummer 243 (Allstrom) je <b>-.90</b></p>