

# FUNKSCHAU

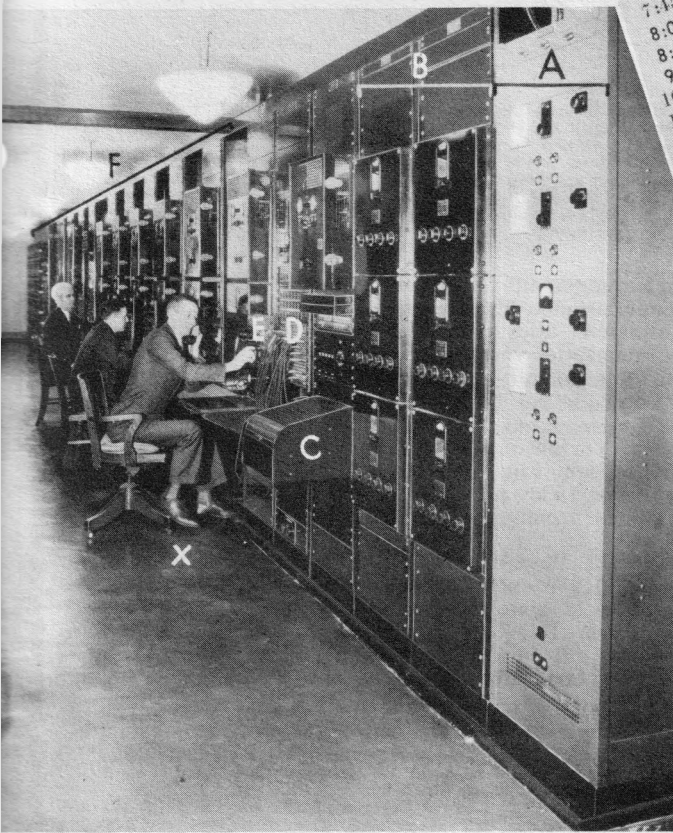
Ein 20 Watt  
B Verstärker

München, 15. 3. 36  
**Nr. 11**  
Im Einzelabonn.  
monatl. RM. — 60



Abb. 3. Ecke aus der Empfangshalle. Der an die Radiozentrale angechlossene Groß-Lautsprecher befindet sich über der Durchgangstür hinter der Schmuckverkleidung.

Abb. 1. Der Radoraum des Waldorf-Astoria-Hotels mit feinstem Material (X). A: Drei Kurzwellenempfänger, B: Sechs Rundfunkempfänger, C: Schallplattenspieler, D: Anschlußschrank zu und von den Sendern, E: Telephonfrank zu den Sendern. Archivbilder.



**WABC**  
Dial No. IV

P. M.

- 3:30—Eddie Dundstedter
- 4:00—Grab Bag
- 4:30—U. S. Army Band
- 5:00—Loretta Lee, songs
- 5:15—Melodic Moments
- 5:30—Jack Armstrong
- 5:45—Carlton and Shaw
- 6:00—Intercollegiate Council Series
- 6:15—Bobby Benson and Sunny Jim
- 6:30—Allen Leifer's songs
- 6:55—"Just Entertainment"
- 7:00—Jerry Cooper, songs
- 7:15—Bert Block's Orchestra
- 7:30—Boake Carter
- 7:45—"Socony Sketchbook"
- 8:00—True Story Court of Human Relations
- 8:30—Hollywood Hotel
- 9:00—Richard Himber's Orchestra
- 10:00—Richard Stevens' Harmonies
- 10:30—Leith Stevens' Orchestra
- 11:00—Carl Hoff's Orchestra
- 11:30—Benny Goodman's Orchestra

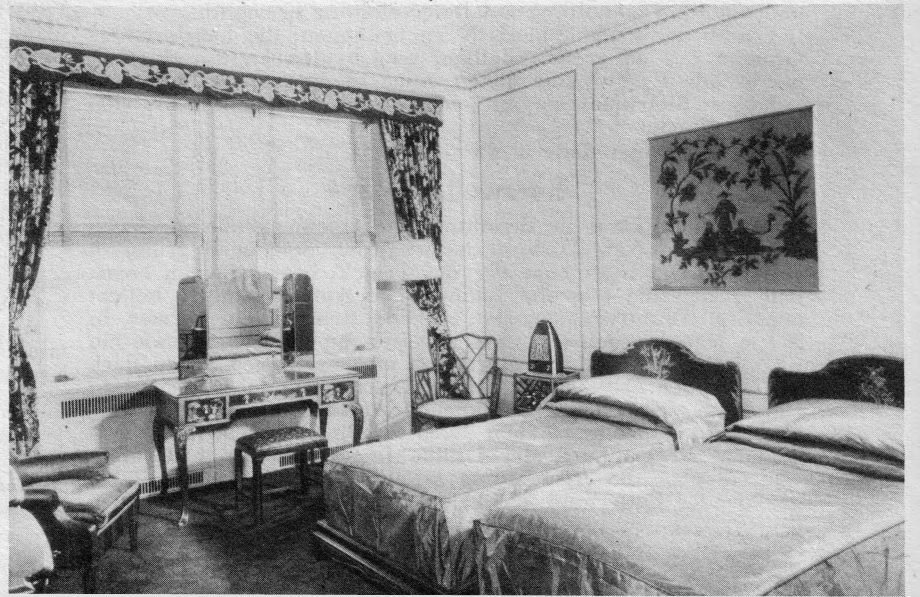
Auszug aus dem Hotel-Bulletin. Das Programm der New-Yorker Station WABC zwischen 3 Uhr 30 und 11 Uhr 30 nachmittags.

## 20,000 Hotelgäste wählen unter 6 Programmen

Die Radio-Anlage des größten Hotels der Welt — Deutschlandempfang in jedem Zimmer — Verstärkungsfaktor: 1000000000 — Über 300 Kilometer Zuführungsdrähte.

Amerika ist das klassische Land der Superlative. Das gilt auch für den Hotelbau. Und das größte Hotel der Vereinigten Staaten ist gleichzeitig das größte der ganzen Welt. Es ist das Waldorf Astoria in New York. Auf 42 Stockwerke sind über 2000 Zimmer und Apartm ents, dazu 14 Restaurants und Repräsentationsräume verteilt. Stellen schon diese nackten Zahlen einen Rekord auf, so gilt das noch viel mehr für die Einrichtung, die ein Beispiel an zweckvollem Luxus ist. Es würde den Rahmen eines dicken Fachblattes sprengen, allein das Wunder der Küche zu schildern. Oder den feinkorrekten Zugbetrieb der Fahrstühle oder die Eleganz der Ballsäle.

Abb. 2. Das Standard-Schlafzimmer des Hotels. Auf dem Bett-Tischchen der Lautsprecherapparat, links der Knopf für die Programmwahl, rechts die Lautstärkeregelung, unter der Verzierung der Lautsprecher.



Hier sei nur über die Radioverteilungsanlage des Hotels gesprochen. Hoch oben, etwa 180 m über der Straße, ausgepannt zwischen zwei riesigen Türmen, hängen die Antennen. Insgesamt sechs. Eine für die sechs Rundfunk-Programme, welche über die Hotel-Empfangszentrale den Zimmern zugeleitet werden, zwei, die den Gästen des 20. bis 42. Stockwerkes zum direkten Anschluß ihrer eigenen Geräte in den Zimmern zur Verfügung stehen, drei für kurze Wellen.

Um die Privatempfänger so gut wie möglich arbeiten zu lassen, sind in die Zuführungsleitung besondere Entflörungstransformatoren eingeschaltet. Außerdem liegt zwischen der Antenneneinführung und dem eigentlichen Apparatananschluß eine vom Hotel gelieferte und betriebene Hochfrequenzverstärkerstufe, durch die die Verluste der Gemeinschafts-Anordnung mehr als ausgeglichen werden.

### 6 Programme zur Wahl

Mit den sechs Rundfunk-Programmen hat es folgende Bewandnis: Im 6. Flur des Hauses befindet sich die Radiozentrale (Bild 1). Sie wird von dem Leiter nebst zwei Assistenten betreut und hat nach Ausdehnung und Güte der montierten Geräte den Vergleich mit keiner anderen Sendezentrale zu scheuen. Die im Bild 1 unter B sichtbaren sechs Empfänger sind voneinander unabhängig und einzeln abstimbar. Auf ihnen werden jeweils diejenigen Darbietungen aufgenommen, die nach dem Geschmack des Programmdirektors aus den Ankündigungen der Sender im voraus ausgesucht werden. Da die amerikanischen Stationen mit vorbildlicher Pünktlichkeit arbeiten, kann der Beamte vom Dienst die jeweils fälligen Sender auf die Sekunde genau einstellen. Das Hotel überreicht seinen Gästen täglich eine Art Hauszeitung, in welcher die ausgewählten Stationen mit Sendezeit und Programm angegeben sind. Über die im Bilde ebenfalls sichtbare Verstärkeranlage wird fämtlichen Gastzimmern und Aufenthaltsräumen des Hauses die Gesamtheit dieser Sendungen zur wahlweisen Entnahme aus der Steckdose zugeführt. Die Leitungen sind jeweils 6paarig, dazu 1 Paar Reserveleitung, insgesamt wurden 350 km Leitung verlegt. Das alles mündet zimmerweise in einem Wandauslaß, der sich von dem einer Schreibtischlampe nur durch die größere Zahl der Steckerpaare unterscheidet.

### Man mietet einen Anschlußapparat

Wer von diesem Dienst Gebrauch zu machen wünscht, mietet einen vom Hotel zur Verfügung gehaltenen Anschlußapparat, dessen Holz sich der Standard-Zimmereinrichtung anpaßt. Es ist nur ein Lautsprecher, der neben Lautstärkereglern und Stationswähler im Gehäuse enthalten ist. Also weder Hoch- noch Niederfrequenzteil. Nach dem Programm der Hotelzeitung oder eigener Wahl stellt der Gast den links befindlichen Knopf auf die ihm genehme Nummer des gewünschten Programms und hat die Station sofort in angenehmer Lautstärke, sehr guter Tonqualität und haarfcharfer Abstimmung im Raum. Im Interesse des Zimmernachbarn kann die Lautstärke nicht über ein bestimmtes Maß gesteigert werden.

Durch eine solche Anordnung sind alle Störquellen, wie sie durch Relais, Fernsteuerung oder dergl. hereinkommen könnten, ausgeschloffen. — Und der Preis? Jeder der 500 Apparate, die das Hotel zur Verfügung hält, kostet Dollar 1.— (rund RM. 2.50) für den ersten Tag, 50 Cents für die weiteren Tage, Dollar 10.— für den ganzen Monat. Also sehr ansehnliche Beträge.

Hier folgt als Beispiel das Programm eines Tages. Zusammengestellt für Schalterstellung IV des Wahlknopfes, abgestimmt auf die in New York sehr beliebte Station WABC, beginnend 3.30 nachmittags. Die Empfänger decken den Wellenbereich von 550 bis 200 m. Den einzelnen Privaträumen werden etwa 15 Watt zugeführt. Insgesamt sind etwa 13 000 Kreise verlegt. Jede Leitung läuft über ein im Radoraum befindliches Kontrollbrett, welches mittels ca. 900 Steckern die sofortige Einkreisung eines Fehlers und notfalls Umschaltung auf Reserveleitung ermöglicht.

Um wieder einen Superlativ zu erwähnen: die Lautsprecheröffnung des im großen Ballsaal eingebauten Lautsprechers ist mannshoch. Es gibt nur diesen einen in dem rund 20 000 cbm fassenden Riefensaal, da mit mehreren ungünstige Echoverhältnisse entstanden wären.

Befonders interessant ist die

### Kurzwellenanlage

Hier bereitete schon die Errichtung der Antenne große Schwierigkeiten. Denn New York ist natürlich mit Störungen gründlich verpeht. Die Ingenieure der das Projekt bearbeitenden Firma Bell fanden die folgende Lösung: Die Antennenanlage besteht aus drei Drahtsystemen, die zwischen den beiden Türmen in 200 m Höhe ausgepannt sind. Zwei davon kreuzen sich wie ein „X“, während die dritte einem sich an den offenen Seiten stark verzweigenden „U“ ähnelt. Die Niederleitungen führen senkrecht zum Dach. Jeder dieser Antennendrähte ist genau auf seine vorausbestimmte Welle zwischen 7—50 m abgestimmt. Mit der horizontalen Verpannung der Drähte folgt man der modernsten Theorie über die Ausbreitung kurzer Wellen. Darnach ist bei genügender Entfernung die horizontale Antenne der vertikalen

gleichwertig, doch besitzt die horizontale weniger Empfindlichkeit gegenüber den Störungen näherer Sender und Störquellen. Die Antennenzuführungen werden mehrfach gekreuzt („criss-crossed“), was ebenfalls der Abwehr einfallender Störungen dient. Als Folge langer Beobachtungen und Feldstärkemessungen verlaufen die Hotelantennen in der Richtung Südatlantischer Ozean — Nordpazifischer Ozean. Zu den besonders günstig aufgenommenen KW-Sendern gehören: Deutschlandsender, Daventry, Paris, Tokio, Vatikan, Rabat, Melbourne, Caracas (Venezuela), Baranquilla (Columbia), Rio de Janeiro, Madrid.

Die 200 m lange Niederführung ist auf das sorgfältigste abgedürrt. Das einfallende Signal wird einem der drei in Bild 1 unter A sichtbaren KW-Empfänger zugeführt. Jeder bedient einen anderen Wellenbereich und besitzt fünf Hochfrequenz-Filterkreise; die Zwischenfrequenzwelle hat 780 m, eine Länge, die sich als besonders unempfindlich gegen Interferenzen erwies. In der Zwischenfrequenz erfolgt eine 100 000 000 000 fache Verstärkung. Der Audionkreis arbeitet in „High Fidelity“, besitzt also alle Eigenschaften für naturgetreue Wiedergabe. In gleicher Weise arbeiten die reichlich überdimensionierten Gegentakt-Verstärkerstufen.

Die Empfänger besitzen außerordentliche Selektivität. Dazu sind z. B. an einer Stelle des Gerätes sechs Drehkondensatoren eingesetzt, die gleichzeitig durch ein Synchro-Getriebe bedient werden. In der Zwischenfrequenz arbeiten acht fest abgestimmte Kaskaden. Die Selektivität ist veränderlich. Selbstverständlich auch automatischer Fadingausgleich. Die gleichen Sendungen, welche in den Privaträumen der Gäste hörbar sind, können auch in den öffentlichen Räumen reproduziert werden. Zu diesem Zweck sind in Wandverkleidungen usw. Lautsprecher fest eingebaut. Auch hier Einfachhaltung und Stationswahl durch zwei Knöpfe, wie weiter oben beschrieben.

In der Radiozentrale befindet sich ferner der im Bild 1 unter C sichtbare Schallplatten-Spieler. Es werden vorwiegend die mit senkrechter Edisonschrift arbeitenden „Hill and Dale“-Platten mit 33 $\frac{1}{3}$  Tourenzahl benützt, wie sie auch im Sendebetrieb üblich sind. Die Abtastung erfolgt mit besonders frequenztreuen Kristall-Tonabnehmern. Übrigens sei an dieser Stelle eingeschaltet, daß insgesamt 42 Verstärker zur Verfügung stehen, die mit zusammen 174 Röhren arbeiten und der Anlage zwischen minimal einfallender Lautstärke und maximal abgebarer Leistung eine 10 000-Millionen-fache Verstärkung sichern.

Zu den weiteren Möglichkeiten der Radiozentrale gehört die

### Ausendung eigener Programme

Als repräsentativstes Haus der Stadt dient das Waldorf Astoria wichtigen politischen, wirtschaftlichen und anderen Zusammenkünften. Aus diesem Anlaß werden dann Antrachen, künftle-

T O D A Y	
Weather Conditions Permitting	
OVER THE WALDORF'S	
SHORT-WAVE RADIO	
•	
EUROPEAN STATIONS	
•	
Channel V	
England . . .	7:00 - 9:00 P. M.
Germany . . .	9:00 - 11:30 P. M.
—	
Telephone Ext. 417 for further information.	

Das Kurzwellenprogramm aus der Hotelzeitung vom 2. August 35. Darnach ist auf Wahlleitung V zwischen 9 und 11.30 Uhr nachts Deutschland zu hören, wenn es die Wetterbedingungen gestatten. Für weitere Auskünfte stellt sich die Radiozentrale über das Haustelexphon (Anschluß 417) zur Verfügung.

rische Darbietungen usw. aus dem Waldorf Astoria auf die offiziellen Sendestationen übertragen. Selbstverständlich werden diese „Hausfendungen“ auch dem Gastprogramm eingefügt und auf dem Programmzettel vermerkt.

Zu den Obliegenheiten der Beamten der Radiozentrale gehört auch die Kontrolle der Haus-Tonfilm-Anlage. Es sind das zwei stationär eingebaute Groß-Theatermaschinen und zwei transportable für Vorführungen privater oder gefchäftlicher Art in kleineren Räumen. Ein kompletter Satz Verstärker usw. ist für Tonfilmaufnahmen im Hause bestimmt, wie sie insbesondere bei Anwesenheit prominenter Gäste für Wochenschauen usw. häufig erfolgen.

Der benötigte Wechselstrom für alle Verstärker wird Umformern von je 15 kW entnommen, da der Stadtbezirk Gleichstrom hat. Außerdem ist eine Reservedynamo vorhanden.

Alle wichtigen Teile der Aggregate sind untereinander austauschbar. Das gilt für die Empfänger selbst, Hauptverstärker, Kraftverstärker, Spannungsteiler usw.

L. R. B.

... von allen Funkzeitchriften am besten gefällt.

Seit Januar beziehe ich durch meinen Radiohändler regelmäßig Ihre FUNK-SCHAU-Sammlung und freue mich, Ihnen mitteilen zu können, daß dieselbe mich von allen Funkzeitchriften am besten gefällt.

Paul Körting, W.-Barmen, Rudolfstraße 160/1.

9. 4. 35.

# „Übersteuerung“ bei Gegentakt unter der Lupe

Wenn man wissen will, was „Übersteuerung“ heißt, so erfährt man meist nur, daß jedes Gerät nach Überschreiten einer „bestimmten Lautstärke“ verzerrt klingt, und daß es dann eben übersteuert ist.

Wie groß ist aber die „bestimmte Lautstärke“? Darauf läßt sich eine eindeutige Antwort nicht so ohne weiteres geben. Schließlich ist ja jede Wiedergabe mehr oder weniger verzerrt, weshalb es auch keinen Lautstärkewert geben kann, unterhalb dessen Verzerrungen nicht auftreten<sup>1)</sup>. Das bloße Vorhandensein von Verzerrungen ist demnach kein Kennzeichen einer Übersteuerung. Aber auch die Höhe der Verzerrungen kann keinen Anhaltspunkt für die Grenzen bilden, deren Überschreiten eine Übersteuerung bedeutet. Versuche haben nämlich ergeben, daß der gleiche Verzerrungsgrad je nach den Voraussetzungen mehr oder weniger unangenehm empfunden wird. Auf diese Tatfache wurde schon in dem Aufsatz „Was heißt Klirrgrad?“ hingewiesen (siehe FUNKSCHAU 1935, Heft 1). Wir stellten dort fest, daß für unser Empfinden die Zunahme des Verzerrungsgrades viel wichtiger ist als die Größe des Verzerrungsgrades selbst, und daß mit anderen Worten scharfe Klirrgrad-Änderungen besonders unangenehm empfunden werden.

Aus dieser Feststellung kann gefolgert werden, daß dort eine Übersteuerung gegeben ist, wo bei zunehmender Lautstärke ein scharfer Verzerrungsanstieg, ein plötzliches Anwachsen des Klirrgrades, erfolgt. Diese Feststellung ist für die Beurteilung der Übersteuerung grundlegend wichtig.

Sobald wir uns nämlich daran halten, daß die Übersteuerungsgrenze dort liegt, wo der Klirrgrad scharf ansteigt, kommen wir darauf, daß bei Überschreitung des „aussteuerbaren Bereiches“ noch lange keine Übersteuerung in unserem Sinne aufzutreten braucht.

## Was heißt „aussteuerbarer Bereich“?

Der „aussteuerbare Bereich“ ist im Kennlinienbild üblicherweise klar festgelegt. Er hat zwei Grenzen. Die 1. Grenze ist in der Regel<sup>2)</sup> durch die Forderung gegeben, daß die Gitterspannung nicht bis ins positive Gebiet durchgesteuert werden darf. Die Ursache für diese Grenze ist die Forderung, es möge kein Gitterstrom auftreten. Er verursacht nämlich dadurch Verzerrungen, daß er in dem Gitterwiderstand Spannungsabfälle hervorruft, die alle in das positive Gitterspannungsgebiet hineinragenden Wechselspannungsspitzen abflachen. Für uns entsteht aber damit die Frage, ob die Verzerrungen beim Einsatz des Gitterstromes sofort scharf ansteigen, oder ob sie allmählich zunehmen. Die Praxis zeigt, daß bei nicht zu hohem Gitterwiderstand kein scharfer Anstieg der Verzerrungen stattfindet. Die erste Grenze kann für die Festlegung der Übersteuerung daher nicht anerkannt werden.

Die zweite Grenze des aussteuerbaren Bereiches wird üblicherweise durch die Festlegung eines bestimmten Klirrgrad-Höchstwertes (meist 5 oder 10%) gezogen. Es ist einzusehen, daß bei Überschreiten dieses willkürlich vorgeschriebenen Höchstwertes im allgemeinen keine scharfe Klirrgradänderung stattfindet. Die zweite Grenze kann infolgedessen ebenfalls nicht als Übersteuerungsgrenze anerkannt werden, wenn wir, was vorhin gesagt, gelten lassen, wobei wir außer acht lassen dürfen, daß die zweite Grenze jeweils nur für einen ganz bestimmten Außenwiderstand Gültigkeit hat, da ja bei gleicher Gitterwechselspannung der Klirrgrad für jeden Außenwiderstand wieder einen anderen Wert bekommt.

Die zweite Grenze wird aber nicht immer durch die Höhe des Klirrgrades, sondern manchmal auch durch die Aussteuerung bis auf den Anodenstrom Null festgelegt (Abb. 1). In dieser Festlegung können wir die zweite Grenze anerkennen, denn sobald die Aussteuerung über denjenigen Wert hinaus vergrößert ist, für den die Spannungsspitzen den Anodenstrom Null zur Folge haben, tritt eine scharfe Klirrgradänderung ein. Die über diesen Wert hinausgehenden Spannungsspitzen bewirken nämlich keine Anodenstromänderungen mehr und werden deshalb für die Wiedergabe völlig unwirksam gemacht.

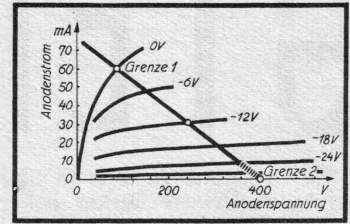
Das galt für die Übersteuerung der Endröhre ganz allgemein.

## Was gilt nun für die Gegentakt-Endstufe?

Die erste Grenze, die durch den Gitterstromeinsetz festgelegt wird, braucht für die Übersteuerung überhaupt nicht anerkannt zu werden. Das wurde in dem vorigen Abschnitt auseinandergesetzt.

Bei Gegentakt hat aber auch die zweite Grenze — selbst in der Form, daß sie beim Anodenstrom Null liegt — keine Gültigkeit. Bei Gegentakt arbeitet nämlich immer eine der beiden Röhren

Abb. 1. Die beiden Grenzen des aussteuerbaren Bereichs. Die Grenze 1 ist durch den Gitterstromeinsetz gegeben und liegt demnach eindeutig fest. Die Grenze 2 ist entweder durch einen Höchstwert des Klirrgrades festgelegt oder dadurch bestimmt, daß die Aussteuerung bis auf den Anodenstrom 0 erfolgen darf. Die Klirrgradgrenze ist, da ihre Lage von der Höhe des Klirrgrades abhängt und somit keine allgemeine Gültigkeit hat, durch viele Querstriche angedeutet. Die durch den Anodenstrom 0 bestimmte äußerste Grenze ist durch einen Kreis markiert, wodurch angedeutet werden soll, daß diese Grenze festliegt.



mit einer positiven Halbwelle der Gitterwechselspannung, wobei selbstverständlich zu jeder Schwankung der Gitterspannung eine entsprechende Anodenstromänderung gehört. Wir brauchen also bei Gegentakt auch die zweite Grenze — im Hinblick auf die Übersteuerung — nicht zu beachten. Daraus erklärt sich die überragende Leistungsfähigkeit der Gegentaktstufe im Vergleich zu der der einfachen Endstufe.

## Und nun ein Versuch, der die besonders weite Aussteuerbarkeit der Gegentakt-Endstufe unter Beweis stellt.

Um festzustellen, in welchem Maße die Ausnutzung des positiven Gitterspannungsgebietes möglich ist, kann man so vorgehen: Man schaltet vor die Steuergitter einer mit Eingangstransformator ausgefetteten Gegentakt-Endstufe jeweils einen Widerstand von etwa 0,5 M $\Omega$ . Diese Widerstände werden, sobald die Aussteuerung bis in das positive Gebiet hineinragt, von Gitterstrom durchflossen. Die Gitterstromstöße rufen in den Widerständen ihnen entsprechende schwankende Spannungsabfälle hervor. Diese Spannungsabfälle verzerren die Gitterwechselspannung.

Die Versuche zeigen als Ergebnis, daß durch das Einschalten von Widerständen eine vorher noch als durchaus gut zu bezeichnende Wiedergabe unerträglich schlecht wird. Um die gleiche Wiedergabe wie zuvor zu erhalten, müssen wir die Lautstärke wesentlich verringern.

F. Bergtold.

## Funkchau-Aufsätze, an die wir uns erinnern müssen

Die erste Zahl bedeutet den Jahrgang, die zweite die Seitenzahl. Jedes Heft kann, soweit Vorrat reicht, nachbezogen werden vom Verlag, München, Luifenstraße 17.

### Gegentakt- und B-Verstärkung.

Gegentaktführung?	30/19, 29, 52
Feststellungen in Sachen Gegentakt-Endstufe	30/36
Gegentakt in Funktion	30/79
Röhrenverzerrung und Gegentakt	31/6, 40
Etwa Gegentakt-Endstufe?	31/325
RENs 1374 am besten in Gegentakt	33/79
Penthoden-Gegentakt-Kraftverstärker	33/117
Der Stromverbrauch der Batterie-Empfänger wird herabgesetzt	33/366
B-Verstärkung in der Baßfeldpraxis	34/318

## Der Rundfunk darf Schallplatten senden

In der Reihe der fast in allen Ländern geführten Urheberrechtsprozesse der Schallplattenindustrie gegen den Rundfunk wurde kürzlich vor dem Kammergericht in Berlin in zweiter Instanz das erste Urteil in diesem Rechtsstreit vollinhaltlich bestätigt, und die Kosten des Rechtsstreites zu  $\frac{19}{20}$  der Schallplattenindustrie auferlegt. Die Urteilsbegründung geht davon aus, daß das Gericht sich auf das Literarische Urheberrechts-Gesetz stützen muß, d. h. auf Bestimmungen, die aus dem Anfang dieses Jahrhunderts stammen, die aber durch die letzte technische Entwicklung überholt sind. Das Recht der rundfunkmäßigen Verarbeitung ist im Gesetz bisher nicht berücksichtigt. Die einzige Stelle, die es erwähnt, ist Artikel 11b der revidierten Berner Übereinkunft, die aber hier nicht Platz greift, weil sie lediglich die Vertragsstaaten unter sich bindet, nicht aber die Geltung landesrechtlicher Einschränkungen aufhebt.

Der § 22 des Literarischen Urhebergesetzes gibt die öffentliche Aufführung von Schallplatten frei. Die Frage, ob die Sendung von Schallplatten durch den Rundfunk eine solche öffentliche Aufführung ist, hat das Urteil bejaht. Die Wiedergabe von Musikschallplatten durch Rundfunk ist demnach frei. Auch ein unlauterer Wettbewerb liegt nicht vor, denn Schallplattenindustrie und Rundfunk arbeiten auf verschiedenen Ebenen. Die Schallplattenindustrie stellt die Schallplatten her und verkauft sie, während der Rundfunk sie nur wiedergibt.

Anders liegen die Rechtsverhältnisse dagegen bezüglich der Wiedergabe von reinen Sprechplatten. Auch hier schloß sich das Kammergericht dem erstinstanzlichen Urteil an, wonach eine freie Wiedergabe der Sprechplatten unstatthaft ist.

F.-E.

<sup>1)</sup> Wir kümmern uns hier nur um die von den Röhren herrührenden Verzerrungen, da nur diese heute im wesentlichen für die Gesamtverzerrung ausschlaggebend sind.

<sup>2)</sup> Diejenigen Gegentakt-Endstufen, die grundsätzlich mit positiver Gitterspannung arbeiten (B-Stufen), lassen wir hier außer acht!

# STENTOR

## Ein vierstufiger B-Verstärker 20 Watt Sprechleistung - Für

Im Gegensatz zu dem in FUNKSCHAU Nr. 38, 44 und 45 behandelten Heimverstärker hoher Wiedergabequalität („Goldene Kehle“) ist die wichtigste Aufgabe des vorliegenden Modells die Vermittlung von Reden und musikalischen Darbietungen an große Versammlungen. Infolgedessen haben wir bei unserem „Stentor“ das Hauptgewicht auf eine hohe Endleistung gelegt; hinsichtlich der Wiedergabequalität haben wir jedoch nicht mehr verlangt, als eben bisher von jedem guten Verstärker verlangt worden ist.

Es erübrigt sich daher ein besonderer Aufwand zur Korrektur der Frequenzkurve oder zur Anhebung der Kontraste; diese Einrichtungen würden den schweren Verstärker noch weiter verteuern, als es durch seine hohe Endleistung ohnehin bedingt ist.

Aus den einleitenden Überlegungen, die wir bereits bei der „Goldenen Kehle“ gemacht haben<sup>1)</sup>, werden wir ohne weiteres entnehmen können, daß für unseren Zweck der B-Verstärker das richtige ist. Er vereinigt eine hohe Endleistung mit geringen Bau- und Betriebskosten, wobei die Wiedergabequalität bei Verwendung gut durchgebildeter Spezialtransformatoren praktisch durchaus der eines guten A-Verstärkers altgewohnter Bauart ebenbürtig ist.

### Die Schaltung

Normalerweise ist ein B-Verstärker dreistufig: Er besteht aus Vorstufe, Treiberstufe und Endstufe. Ein solcher Verstärker reicht für die Wiedergabe von Schallplatten vollkommen aus, kann aber nicht ohne Zusatzgeräte an ein Mikrophon angeschlossen werden oder Rundfunkempfang bringen. Unser Gerät erhielt daher eine weitere Stufe, die bei Mikrophonbetrieb als einfache Vorstufe, bei Rundfunkempfang als Audion wirkt. Dadurch wurde der Verwendungsbereich des Verstärkers ohne schwerwiegenden Mehraufwand erheblich vergrößert.

Wir gehen wiederum von der Endstufe aus, weil sie bei einem Verstärker das Wichtigste ist, und die weitere Konstruktion weitgehend bestimmt. Interessant ist, daß wir uns der gleichen Röhren bedienen wie bei der „Goldenen Kehle“, obwohl ja unser „Stentor“ nicht weniger als 20 Watt abzugeben vermag.

Auch die Anodenspannung der Endstufe bleibt auf der gewohnten Höhe von etwa 400 Volt. Die Gittervorspannung allerdings ist so hoch, daß der Anoden-Ruhestrom auf weniger als die Hälfte des normalen Wertes zurückgeht. Allerdings ist dieser Strom immer noch bedeutend höher, als es der Betriebsart des reinen B-Verstärkers entspricht. Das hat aber den Vorteil, daß der Verstärker bei kleinen Amplituden als A-Verstärker arbeitet und daher auch hier noch sehr naturgetreu arbeitet. Bei großen Amplituden fällt der Ruhestrom auf einige Milliampere, so daß ein selbsttätiger Übergang zum reinen B-Betrieb stattfindet. (Das

Abflinken des Ruhestromes wird durch die verringerte Anodenspannung bei großen Lautstärken — d. h. hohen Gleichrichterbelastungen — verursacht.)

Obwohl der Arbeitspunkt bei großen Lautstärken sehr tief im unteren Kennlinienknick liegt, wird ohne Rücksicht auf den einsetzenden Gitterstrom von hier aus bis zu einer positiven Gitterschichtspannung von etwa 40 Volt ausgesteuert. Dieser ungewöhnlich weite Aussteuerbereich erklärt die hohe Endleistung<sup>2)</sup>. Es dürfte aber auch klar sein, daß die Anodenwechselspannung einer Röhre bei dieser Betriebsweise infolge der gekrümmten Kennlinienteile, die bei der Steuerung durchlaufen werden, nur ein stark verzerrtes Abbild der Gitterwechselspannung sein kann. Praktisch enthält dieses Abbild sogar nur eine Halbwelle, während die andere wegen der stark negativen Grundvorspannung kaum zur Ausbildung gelangt. Ferner wird es schwer fallen, mit einer normalen Steuerstufe überhaupt ins positive Gitterspannungsgebiet hinein zu steuern, denn hier setzen die Gitterströme ein und würden normalerweise jede positive Spannungsspitze schon am Steuergitter der Endröhre zusammenbrechen lassen.

Die erste der beiden Schwierigkeiten wird durch Anwendung der Gegentakt-Schaltung überwunden. Bekanntlich können bei dieser Schaltung unsymmetrischen Ausgangsspannungen, die von einer der beiden Röhren herrühren, durch Addition der entgegengesetzt unsymmetrischen Ausgangsspannung der zweiten Röhre wieder ausgeglichen werden. Bei der B-Schaltung geht dieser Ausgleich so weit, daß beispielsweise alle positiven Halbwellen von der Röhre 1, alle negativen von der Röhre 2 geliefert werden; trotzdem ist die Spannung an den Ausgangsklemmen sehr weitgehend ein genaues Abbild der steuernden Gitterwechselspannung.

### Die Treiberstufe.

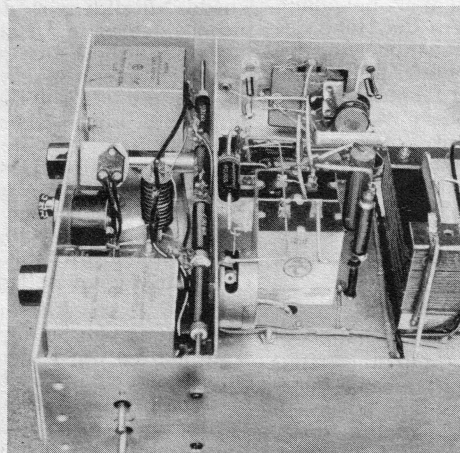
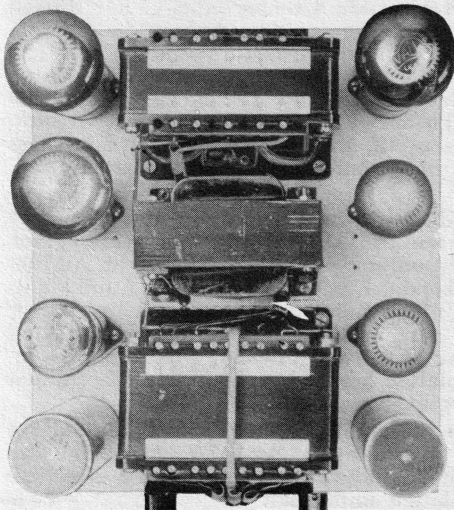
Wie aber bringen wir die Gitterwechselspannung trotz der Gitterströme unverzerrt zustande, d. h. wie bewältigen wir die zweite Schwierigkeit beim B-Verstärker? — Die Spannungen müssen unter allen Umständen aufrecht erhalten werden. Wenn dabei ein Strom zustande kommt, so muß er eben getragen werden. Das bedeutet, daß zur Steuerung einer B-Endstufe eine Leistung aufgebracht werden muß. Wir können den Spitzenwert dieser Leistung leicht ausrechnen, denn der Gitterstrom, der bei + 40 V Gitterspannung gemessen wird, beträgt rund 25 mA. Demnach ist die höchste zur vollen Aussteuerung nötige Leistungsspitze  $40 \times 0,025 = 1$  Watt.

Zwischen die normale Steuerstufe und die Endstufe muß also beim B-Verstärker eine zusätzliche Stufe gesetzt werden, die in der Lage ist, eine Leistung abzugeben. Diese Stufe wird als Treiberstufe bezeichnet. In unserem Verstärker erhielt die Treiber-

<sup>1)</sup> Siehe Nr. 38, 45 und 46 FUNKSCHAU 1935.

<sup>2)</sup> Der A-Verstärker holt aus den gleichen Röhren nur etwa 5 Watt heraus!

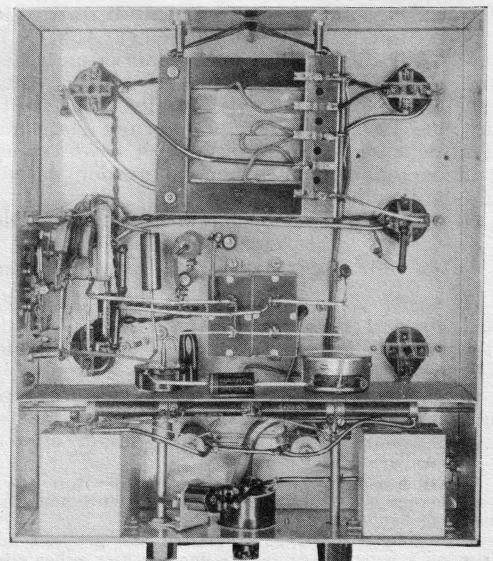
Die Oberseite des Verstärkers, die deutlich zeigt, daß in der Mitte die schweren Teile, links und rechts dagegen die Röhren und die beiden Elektrolytblocks liegen.



Unter dem Chassis befindet sich eine Trennwand! Links von ihr sind sämtliche Einzelteile des Netzteils untergebracht. Wir sehen den Sicherungsstecker, die Blocks und den einen Selengleichrichter. Rechts der Trennwand auf der rückwärtigen Wange der Rundfunkteil.

Sämtliche Aufnahmen: Monn.

Die Unterseite des Stentor, die vor allem den übersichtlichen Aufbau erkennen läßt.



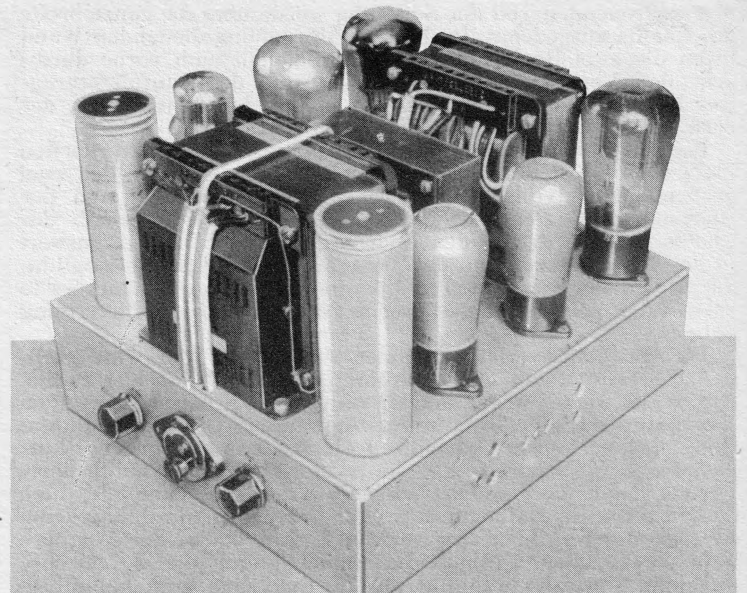
# - Eingebauter Rundfunkteil Mikrofon und Schallplatte

stufe allerdings eine erhebliche Leistungsreserve (3 Watt), damit sie die Endröhren auch wirklich denkbar verzerrungsarm treiben kann.

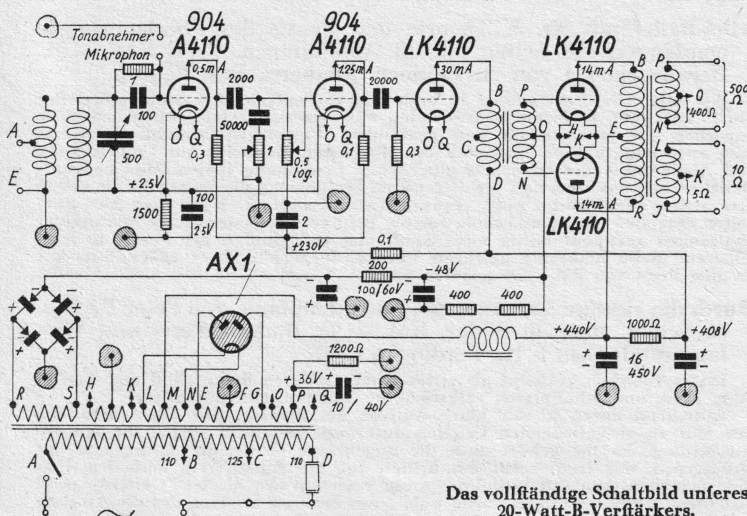
## Die Vorstufen.

Die Treiberstufe läßt sich leistungslos steuern, wie jede normal geschaltete Endröhre. Ihr geht daher eine einfache Widerstandsstufe voraus. Vor dieser Widerstandsstufe sitzen der Lautstärkenregler und eine einfache Tonblende.

Wir erwähnten schon eingangs, daß der dreistufige Verstärker zu dem wir auf diese Weise gelangt sind, für die Schallplattenwiedergabe im allgemeinen bereits ausreichen wird, wenigstens bei Tonabnehmern, die eine Spannung von etwa 0,5 Volt abzugeben vermögen. Für weniger empfindliche Schallplatten sowie für den Mikrophonbetrieb und Rundfunkempfang wurde jedoch noch



Die Gesamtansicht des Verstärkers. Links die beiden Knöpfe für Klang und Lautstärke, dazwischen der Sicherungsstecker, der zugleich zur Spannungsumschaltung dient. Auf der rechten Seitenwange die Anschlüsse für Antenne und Erde, rechts daneben die Anschlüsse für das Mikrofon bzw. den Tonabnehmer.



Das vollständige Schaltbild unseres 20-Watt-B-Verstärkers.

eine weitere Widerstandsstufe vorgespannt. Sie enthält einen kleinen Abstimmkreis mit Eisenkernspule, mit dem sie über eine abgeschirmte Gitterkombination zu einem empfangsfähigen Audion gemacht wird.

Der Verstärker erhielt daher außer einer Erdungsbuchse für den Tonabnehmer zwei Eingangs-Buchsenpaare: Eines für Antenne und Erde, und ein zweites für den Tonabnehmer. Diese Tonabnehmer- oder Mikrofon-Anschlüsse werden nicht anders mit der Schaltung verbunden, wie bei einem kleinen Empfänger: Die eine Buchse liegt direkt am Gitter, die zweite an der negativen Grundleitung. Beim Einstecken eines Tonabnehmers wird auf diese Weise automatisch die durch den Kathodenwiderstand erzeugte Vorspannung angelegt. Umgeschaltet wird jedoch beim Übergang von Rundfunk auf Schallplatten nicht, so daß wir entweder den gitterseitigen Tonabnehmerstecker oder die Antenne ziehen müssen.

## Die Stromversorgung

Ist leider bei unserem B-Verstärker nicht so einfach, wie wir sie sonst gewohnt sind. Der Grund dafür liegt in dem starken Schwanken des Anodenstromes je nach dem Grad der Aussteuerung und

in dem Einsetzen von Gitterströmen. Trotzdem müssen sowohl die Anodenspannung wie die Grundvorspannung der Endstufe so konstant als möglich gehalten werden, um keine Verzerrungen zu bekommen.

Daher wurde zunächst der Anodenspannungs-Gleichrichter mit einer Quecksilberdampf-Röhre bestückt, die den Vorteil eines auch bei wechselnder Belastung konstant bleibenden Spannungsabfalls besitzt. Weiter wurde der Ladungskondensator vor der Siebkette weggelassen, was auch dazu beiträgt, die Anodenspannung von der Belastung unabhängig zu machen.

Die Gitterspannungen werden in einem kleinen Aggregat für sich erzeugt, das aus einer Spezialwicklung des Netztrafo gespeist wird und 2 Selen-Gleichrichter in Grätzschaltung enthält. Nur so gelingt die Gewinnung einer vom jeweiligen Anodenstrom und von den Gitterströmen unabhängigen Vorspannung.

Selbstverständlich können wir aber bereits bei der Treiberstufe wieder zu der altgewohnten Stromversorgungstechnik übergehen: Die Anodenspannung wird durch ein Siebglied mit einem ohmschen Widerstand geliebt, die Gittervorspannung als Spannungsabfall an einem gut überbrückten Kathodenwiderstand gewonnen. Ähnlich wurde bei den Vorstufen vorgegangen, nur finden wir hier die Besonderheit, daß es gelungen ist, beide Stufen hinsichtlich der Stromversorgung einfach parallel zu schalten.

## Die Konstruktion

Der „Stentor“ wurde grundsätzlich nicht sehr abweichend von der „Goldenen Kehle“ aufgebaut, da die hier gewählte Bauart besondere Vorteile besitzt. So finden wir auch hier wieder ein normales Kastenchassis, auf dem rechts und links eine Reihe Röhren angebracht wurde. Die Mittelfläche wird von den Aufbauten beansprucht. Diese Aufbauten sind zwei schwere Transformatoren nebst einer Eifendrossel. Die Trafos sind also auf das Chassis geschraubt; ihre Zuleitungen wurden in starken Isolierschläuchen jeweils sinngemäß zusammengefaßt, damit möglichst wenige Durchstoßpunkte durch das Chassis und auf der Oberseite kein häßliches Drahtgewirr entstehen. Eine dieser Vielfachleitungen z.B. enthält die 4 Zuleitungen zur Gleichrichterröhre und führt in einem Stück von der Klemmleiste des Trafo bis zur Gleichrichter-Fassung.

Der „Stentor“ hat eine Bedienungsfront, von der aus sich alles betätigen läßt, einschließlich des Spannungswählers. Die Ausgangsklemmen wurden rückwärts angebracht, der Eingang rechts,

## Die wichtigsten Bauteile

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

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1 Aluminium-Chassis 290×260×75 mm, Blechd. 2 mm, eventuell fertig gelocht                      | 2 Hochvolt-Elektrolytkondensator je 16 µF/450V Betriebsp.  | 1 Sperrkreiskondensator, Glimmer, ca. 600 cm                                      |
| 1 Netztransformator 2×500 V, Spezialausf. f. B-Verf.   | 1 Papierbecher 2 µF/500 V Betriebsspannung   | 4 zweipolige Buchsenleisten, Trolitul   |
| 1 Siebdrossel  | 4 Widerstände 0,5 Watt: 2 je 0,3, 2 je 0,1 MΩ  | 4 vierpolige Röhrenfassungen, Preßmaterial  |
| 1 Treibertransformator   | 6 hochbelastb. Drahtwiderstände, f. Spindelmontage: 1500, 1200, 1000, 400, 200 Ω, mit Montageteilen                | 2 fünfpolige Röhrenfassungen, Preßmaterial  |
| 1 Ausgangstransformator f. 2 LK 4110 in B-Schaltg.   | 2 Potentiometer: 1 MΩ lin., unisolierte Achse, 0,5 MΩ log., isolierte Achse, dazu Verlängerungsachsen mit Kupplung | Diverse Schrauben, Schaltdraht, Isolierschlauch einfach, abgeschirmt und vierfach |
| 1 Eisenkernspule, mit Antennenwicklung   | 1 Netzschalter zur Betätigung durch Schaltarm  |   |
| 3 Papier-Rollblocks: 2 je 20 000, 50 000 cm  | 1 Spannungswähler mit Sicherung 800 mA   |   |
| 1 abgeschirmte Gitterkombination 100 cm/1 MΩ   | 2 Selengleichrichterfüßen 100 V/30 mA  |   |
| 4 Niedervolt-Elektrolytkondensator: 100 µF/25 V, 2 je 100 µF/60 V, 10 µF/40 V Betriebsspannung |  |   |

## Röhren:

Valvo A 4110, A 4110, LK 4110, 2 LK 4110, Philips AX 1, Telefunken REN 904 REN 904

die Netzeinführung links. Das abgetrennte Abteil für den netzbrummtreuen Teil der Schaltung wurde über die ganze Breite des Chassis ausgedehnt. In der zur Abtrennung dienenden Wand sitzen die zwei Regler unserer Schaltung mit nach vorne durchgehenden Verlängerungsachsen. Die Achse des Lautstärkenreglers betätigt über einen Schaltarm gleich den Netzschalter, der natürlich im Netzabteil montiert ist.

Bei den Aufbauten folgt auf den Netztrafo, der den vordersten Platz oberhalb der Bedienungsfront einnimmt und von den zwei großen Elektrolytblocks flankiert ist, die Siebdrösel und der Ausgangsrafo. Der Treibertrafo dagegen sitzt unterhalb des Chassis zwischen den beiden Endröhrenfassungen. Bemerkenswert ist bei dieser Anordnung, daß sie auf kleinstem Raum ermöglicht, die Achsen der vier schweren Eisenpulven unseres Verstärkers so zueinander zu stellen, daß weder Netzton noch Selbstregung auftritt.

Bei der Röhrenverteilung finden wir die eine Merkwürdigkeit, daß die erste Röhre den Endröhren näher steht als die zweite. Das wurde wieder wegen der kürzlich besprochenen, magnetischen Empfindlichkeit der Röhren so eingerichtet. Die empfindlichste Röhre des Verstärkers kommt auf die Weise in eine größere Entfernung zum Netztrafo als die zweite, bei der eine Brummschwärzung durch die Nachbarschaft zum Trafo nur mehr mit Mühe zu bemerken ist. Natürlich darf aber bei dieser Anordnung keine Rückkopplung zwischen der rechten Endröhre und der Vorröhre zustande kommen, weshalb die Anodenleitung dieser Endröhre abgeschirmt wurde, während die Vorstufe eine auch hinsichtlich der Netztonfreiheit vorteilhafte, abgeschirmte Gitterkombination bekam.

### Der Bau

So schwer der B-Verstärker an Gewicht ist, so leicht ist er zu bauen. Seine Einzelteile sind meist recht groß, sein Chassis bietet reichlich Platz für die unkomplizierte Verdrahtung.

Trotz dieser Einfachheit ist große Sorgfalt am Platze. Mit den Spannungen des B-Verstärkers ist nämlich nicht zu spaßen. Einmal gilt das für die hohe Anodenspannung, andererseits für die Sprechspannungen am Ausgangsrafo. Wenn man hier nicht überall erstklassig isoliert, dann ist der Teufel aus dem Sack und tobt sich an unseren wertvollen Röhren und Teilen aus!

Selbstverständlich wird man bei der Montage von den leichteren Teilen zu den schwereren fortchreiten, und daher die besonders schweren Transformatoren zuletzt befestigen.

### Der Stapellauf

Nach Kontrolle der Leitungsführung stecken wir die drei ersten Röhren ein und messen den Anodenstrom der Treiberöhre. Er darf ruhig etwas höher als normal sein, da ja die Anodenspannungsquelle noch nicht durch die Endröhren belastet ist. Wir können nun schon prüfen, ob bis zur Treiberstufe alles in Ordnung ist. Dazu schalten wir parallel zur Primärwicklung des Treibertransformators einen hochohmigen Lautsprecher und legen die Sprechspannung eines Tonabnehmers versuchsweise an das Gitter der ersten oder auch der zweiten Röhre. Auf diese Weise muß nun eine einwandfreie Schallplattenwiedergabe in der Lautstärke eines Rundfunkempfängers gelingen. Das gleiche gilt für die ersten Versuche zur Aufnahme des Orts senders. Stimmt die Gittervorspannung für die Endröhren, so können wir nun auch diese unbedenklich einsetzen und werden nun mit dem Verstärker kaum mehr Schwierigkeiten haben.

Bei unseren Versuchen ist allerdings zu beachten, daß der Verstärker Ausgang weder leerlaufen noch kurzgeschlossen sein darf. Am Ausgang muß vielmehr ein der gewählten Trafo-Anzapfung entsprechender Belastungswiderstand von 20 Watt Belastbarkeit hängen. Wollen wir den Verstärker in einem kleineren Raum mit einem normalen Lautsprecher ausprobieren, so muß ein solcher Widerstand nach wie vor angeschlossen bleiben. Im übrigen wird die Leuchterheizung in der Gleichrichteröhre im Takte der Darbietungen aufzucken. Sie gibt uns dadurch ein sichtbares Zeichen für die Arbeitsweise des B-Verstärkers.

### Der Betrieb

Unser neuer Verstärker ist durch einfaches Umsetzen der Sicherung am Spannungswähler an alle gebräuchlichen Wechselspannungen anschließbar. Eine Erdung des Chassis wird manchmal vorteilhaft sein.

Der Eingangsspannungsbedarf liegt bei etwa 0,02 Volt für volle Aussteuerung. Man sollte jedoch darauf achten, daß die Eingangsspannung den Wert von 0,5 Volt nicht wesentlich übersteigt, damit die erste Stufe, vor der ja kein Lautstärkenregler liegt, nicht übersteuert wird.

Der Ausgangsrafo besitzt Sekundärwicklungen für eine Belastungsimpedanz von 5, 10, 400 und 500  $\Omega$ . Zweckmäßig werden wir nur je eine niederohmige und eine mittelohmige Wicklung, passend zu unseren Lautsprechern, an die Ausgangsbuchsen legen.

Als Lautsprecher verwenden wir selbstverständlich zur vollen Ausnutzung unseres Stentor solche hohen Wirkungsgrades. Die Versorgung von mehr als 10 000 Zuhörern wird uns mit einer solchen Anlage keine Schwierigkeiten bereiten.

### Der Preis

Wieder einmal eine Sache, die sich für den Selbstbau besonders lohnt, denn unser vierstufiger 20-Watt-B-Verstärker kostet RM. 169.—, die Röhren dazu RM. 86,50. Selbst die dreistufigen Vergleichsgeräte der Industrie ohne Empfangsteil kosten mehr als das Doppelte!

Herterich-Wilhelmy.  
Ein Funkschau-Bauplan zu diesem Gerät erscheint nicht.

## BÜCHER, DIE WIR EMPFEHLEN

**Das Fernsehheft für Wissbegierige und Bastler.** Von Dipl.-Ing. Wolfgang Federmann. 56 Seiten mit 51 Abbildungen, kartoniert RM. 1.20. Verlag Reimar Hobbing G.m.b.H., Berlin SW 19, Beuthstraße 8.

Dipl.-Ing. Federmann vom Telefunken-Fernsehlaboratorium hat dieses Buch, das sich beidenerweise nur „Fernsehheft“ nennt, aus der Praxis heraus geschrieben. Das Buch gehört zu den besten der kleineren Veröffentlichungen, die bisher über das Fernsehen erschienen sind. Es enthält eine sehr anschauliche Einführung in das Wesen des Fernsehens, gibt klare Überblicke über die technischen Hilfsmittel, die beim heutigen Fernsehen Verwendung finden, und geht schließlich im zweiten Teil auf Schaltungsfragen über. Wer sich schon mit dem Wesen des Fernsehens beschäftigt hat, wird das Buch auch wegen dieses zweiten Teiles: „Wir bauen einen Fernsehempfänger“ zu schätzen wissen. Die in diesem Teil beschriebenen Schaltungen sind sehr ausführlich besprochen. Vor allem werden auch die Größen der Einzelteile genau angegeben. Die Überschriften des 2. Teiles sind: Der Ultra-Kurzwellen-Tonempfang, das Ultra-Kurzwellen-Audion mit Hochfrequenzvorstufstufen, die Anwendung der Pendelrückkopplung, der Ultra-Kurzwellen-Bildempfang, der Ultra-Kurzwellen-Superhet, der Bildverstärker, die elektrische Weiche und das Kippgerät, die Netzanschlußgeräte, die Netzanode für die Braun'sche Röhre und eine Betriebsanleitung. Diese Aufzählung der Überschriften läßt erkennen, welch reichen Inhalt dieses wirklich voll empfehlenswerte Buch aufweist. -Id.

**Allei-Bastelbuch Nr. 5. Theorie und Praxis des Überlagerungs-empfangers.** 28 Seiten mit 30 Abbildungen. Preis RM. —.25. Herausgegeben von A. Lindner, Madern, Bez. Leipzig.

Wie alle Allei-Bastelbücher ist auch das vorliegende den Bedürfnissen der Praxis angepaßt. Es bringt nahezu alles, was man zum erfolgreichen Bau eines Superhets an theoretischen und praktischen Unterlagen braucht. Besonders muß anerkannt werden, daß auch die Mittel und Methoden zur Unterfuchung und Abgleichung des Superhets eingehende Erwähnung finden. Man bedauert vielleicht nur das eine, daß die allgemeine Einführung, die immerhin die ersten drei Seiten beansprucht, nicht etwas knapper gefaßt ist. Wenn man hier zwei Seiten eingepart hätte und diese für die Besprechung neuzeitlicher Mischstufenschaltungen verwandt hätte, wäre damit den Bedürfnissen der Praxis in noch höherem Maße Rechnung getragen worden. Immerhin ist es erstaunlich, was da zum Preis von RM. —.25 geboten wird. -Id.

**Durch die richtige Antenne zum guten Empfang,** von Peter Br ü l s. 56 Seiten, über 40 Bilder. RM. —.95. Buchdruckerei und Verlagsanstalt G. m. b. H., Ferdingen i. W.

Dieses Heftchen erscheint als erstes einer größeren Reihe „Bild und Ton in Film, Funk und Schallplatte, volkstümliche Schriftenreihe für alle“.

Befriedend daran ist der klare Aufbau, der muntere Stil des Autors, der den Mut zu ausschließenden Urteilen aufbringt, und nicht zuletzt die saubere Ausstattung. Zu ihr gehört auch die angenehme Größe der Bilder und der Drucktypen, was freilich mit sich bringt, daß der Inhalt, rein nach dem Umfang gemessen, zunächst vielleicht gering erscheint. Der G e h a l t allerdings ist bedeutend größer, denn es wurde wohl jedes Problem berührt, das die Antenne angeht, wenngleich das begrifflicherweise zum Teil in etwas kurzweiliger Weise gesehen mußte. Aber mehr braucht der Rundfunkhörer, der sich die Antenne bauen läßt, kaum. Auf der andern Seite wiederum sind manche Abschnitte etwas breiter gehalten und stoßen verhältnismäßig tief in die sogenannte Theorie vor, z. B. da, wo von der Feldstärke und ihrer Errechnung die Rede ist. Wir fügen nicht, daß das ein Nachteil sei, denn gerade hier ist für den Funkbesessenen das wertvollste Material zusammengetragen, es scheint uns nur für eine volkstümliche Schriftenreihe an diesen Stellen etwas weit gegriffen. Die Bilder sind zum großen Teil Industrieprosperkten entnommen, werden aber ergänzt durch einige besonders anschauliche, selbst entworfene Zeichnungen. -er.

**Fernsehen in praktischen Versuchen.** Unter Mitarbeit von G. Bü fcher, Studienrat W. Mö ller und Ingenieur H. R i c h t e r herausgegeben von Hanns Günther. In etwa 6 Lieferungen zu je RM. 1.20. Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.

Dieses Buch unternimmt unseres Wissens als erstes eine lückenlose Darstellung des gegenwärtigen Fernsehens auf bastlerischer Grundlage. Schon an sich ein lobenswertes Unterfangen, das um so höher zu bewerten ist, als die Geduldlichkeit der ersten Folge der Reihe auf einen vollen Erfolg hoffen läßt.

Der Herausgeber, Hanns Günther, hat sich bekannte und bewährte Namen verpflichtet: G. Büfcher, dessen rundfunktechnische Bilderbücher - man kann sie kaum anders bezeichnen - mit ihren überraschenden Vergleichen die FUNKSCHAU schon mehrmals gewürdigt hat, W. Möller, den Röhrenspezialisten, und H. Richter, den Praktiker des Fernsehens, dessen Name den FUNKSCHAULetern ebenfalls nicht neu sein dürfte.

Besonders wohlthuend, daß das Werk keine falschen Versprechungen macht, sondern betont, daß das Fernsehen „an die Vorkenntnisse und das physikalische Denkvermögen desjenigen, der sich ernsthaft damit beschäftigen will, große Anforderungen stellt, weil dabei nicht nur mechanische und elektrische, sondern auch optische und schwingungstechnische Erscheinungen oft verwickelter Art in Frage kommen“. Und trotzdem können wir dem Herausgeber beipflichten, wenn er auf dem Umschlag schreibt: „Das richtige Buch für alle, die das Fernsehen wirklich verstehen wollen.“

Übrigens ist bereits in der ersten Folge ein ausgezeichnete Zusammenklang der verschiedenen Autoren gelungen. Es baut sich alles folgerichtig und ohne Überhebungen auf. Der Theorie ist sehr leicht zu folgen und trotzdem kommt der Bastler bereits zu wirklichen eigenen Fernsehversuchen: Er baut sich eine Nipkow-Scheibe und einen Projektor, und macht viele Experimente damit, die in dem Bilderheft bereits richtige Bilder entstehen lassen, anfangs natürlich mit Fehlern behaftet, deren Beseitigung gezeigt wird; er lernt im Umgang mit der Photozelle und ihrer Einschaltung, bei der Eichung der Scheibendrehzahl usw. bereits soviel, daß er sehnüchtlig die nächste Folge der Veröffentlichungen erwarten wird. Das alles ist ausgezeichnet entworfen und höchst interessant gestaltet.

Eine Bitte nur noch an den Herausgeber: Nach Möglichkeit in m o e r e Tips für den Bezug der Einzelteile und Geräte angeben - bei der Photozelle z. B. vermiffen wir ihn -, dazu Richtpreise! Und am Schluß des ganzen Werkes bitte ein Schlagwortregister! -er.

# Eine ungewöhnliche Siebschaltung / Ohne Droffel, ohne Spannungsverluste, brumm- und streufeldfrei.

Normalerweise sieht die Anodenstrom-Siebkette in unseren Empfängern etwa nach Abb. 1 aus: Auf den Ladungskondensator (C1) folgt ein Droffel-Kondensator-Glied (L, C<sub>2</sub>), nach dem die Hauptanodenspannung unmittelbar abgegriffen wird; die Droffel kann auch durch einen ohmschen Widerstand ersetzt werden. Die Schaltung hat den Nachteil, daß die Droffel oder ein Widerstand an ihrer Stelle Geld, Raum, Platz und vor allem Spannung verzehrt, mit der wir besonders bei Allfrom-Geräten äußerst sparsam umgehen müssen; die Eifendroffel muß ferner erfahrungsgemäß unangenehm gut fein, soll der Empfänger auch wirklich brummfrei arbeiten. Aber selbst dann noch verbreitet sie lästigerweise ein für den NF-Trafo oder ähnliche Teile gefährliches magnetisches Streufeld.

Nach einem älteren Vorschlag (Nr. 36 FUNKSCHAU 1932) können wir zunächst den unerwünschten Spannungsverlust in der

Droffel nutzbar machen, indem wir ihn als Gittervorspannung für die Endröhre ausnutzen, so daß also die Droffel als Kathodenwiderstand der Endröhre wirkt. Die Schaltung (Abb. 2) geht weiter und nutzt den Kathodenwiderstand gleichzeitig zur Siebung (also als „Droffel“) aus, woraus sich ohne weiteres die im Titel genannten Vorteile ergeben — bis auf die Brummfreiheit. Wie soll ein Gerät brummfrei arbeiten, dessen von einem Einweg-Gleichrichter (D) gelieferte Spannung nur durch einen Widerstand von ca. 500 Ω in Verbindung mit zwei Kondensatoren von je 8 µF gefiebt wird, während sonst immer 1500 Ω an dieser Stelle als Mindestwert angesehen wurden?

Entscheidend war hier die Einsicht, daß eine Endröhre hohen Innenwiderstandes, wie wir sie heute meist verwenden, für einen brummfreien Betrieb gar keine gut geglättete Anodenspannung verlangt! Stellen wir uns nach dem Ersatzschaltbild Abb. 3 vor, daß der Anodengleichspannung (V<sub>A</sub>) eine Brummspannung (E<sub>1</sub>) überlagert ist, so wird sich diese Brummspannung nicht allein auf den Lautsprecher (R<sub>a</sub>) fürzen, sondern auch auf den Innenwiderstand der Endröhre (R<sub>i</sub>) und sich derart verteilen, daß der Lautsprecher nur eine Spannung

$$E_2 = E_1 \cdot \frac{R_a}{R_a + R_i}$$

bekommt, die z. B. bei der VL1 (R<sub>i</sub> = 50000 Ω, R<sub>a</sub> = 7000 Ω) nur etwa 12% der Brummspannung E<sub>1</sub> beträgt. Wenn daher die üblichen Endstufen eine gut gefiebte Anodenspannung verlangen, so kann dies nur daher kommen, daß die Schutzgitterspannung der Endröhre aus Bequemlichkeitsgründen meist mit der Hauptanodenspannung zusammengesetzt wird. Verfasser untersuchte daher eine Versuchsschaltung nach Abb. 2, bei der die Schutzgitterspannung durch Widerstand und Block R<sub>3</sub>/C<sub>3</sub> (5000 Ω/8 µF) gut gefiebt ist. Die Ergebnisse waren ganz ausgezeichnet, besser als bei Verwendung selbst sehr teurer Droffeln nach Abb. 1. Eigene Versuche werden daher zu einer Verbesserung und Verbilligung von manches Bauteilempfängern führen.

Wilhelmy.

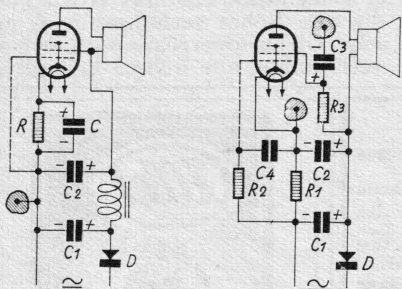


Abb. 1. Die einfachste der herkömmlichen Allfromschaltungen enthält in der Siebkette eine Droffel, die sehr gut fein muß, um brummfreien Betrieb zu ermöglichen.

Abb. 2. Die neue Schaltung arbeitet auch ohne Droffel brummfrei und nützt die vom Gleichrichter gelieferte Spannung restlos aus.

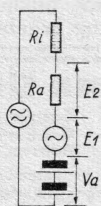


Abb. 3. Eine Ersatzschaltung der Endstufe. Sie zeigt, daß bei Verwendung von Röhren hohen Widerstandes Verunreinigung der Anodenspannung (V<sub>A</sub>) infolge Spannungssteilung unbedeutend werden können.

## Die Kurzwelle

### Das Universal-Antennenfilter paßt jede Antenne an den Sender an

Hand aufs Herz: Ist nicht die Sendeantenne der wichtigste Teil der Amateurfendeanlage? Gewiß! — aber auch, wie mancher schon schmerzlich empfunden haben wird, der empfindlichste. Denn auf Antennenanpassung und freie Lage der Antenne kommt es wesentlich an. Jeder hat sich daran gewöhnt, die Sendeantenne möglichst hoch zu spannen, jeder hat es irgendwie ermöglichen können, die Sendeantenne, und sei es durch eine nicht strahlende Energieleitung, vor Strahlungsverlusten zu schützen. Antennenanpassung auf die Betriebswellenlänge hat jedoch immer gewisse Schwierigkeiten bereitet, insbesondere in der Großstadt und bei häufigem Bandwechsel.

Das Collins-Antennenfilter, das der Kurzwellenamateur W9CXX A. Collins in Amerika vorgeföhren hat, soll die Verwendung jeder beliebigen Kurzwellenfendeanenne ermöglichen. Dabei ist es gleichgültig, wie lange die betreffende Antenne ist und welche Form sie besitzt. Abb. 1 zeigt uns ein solches Filter für eine Sendeantenne mit Speifeleitung (Hertzscher Dipol oder Zeppelin-Antenne). Ist die Antenne zu lang, dann wirkt das Antennenfilter als Widerstand und Kapazität, während bei zu kurzer Antenne die Anordnung als Widerstand und Induktivität

weiterte Anordnung nach Abb. 3. Der Umschalter S gestattet entweder (geöffnet) Feederantennen anzuföhren oder auch (geschlossen) Eindrahtantennen, ohne daß Schaltungsänderungen notwendig werden. Diese Antennenfilterkombination eignet sich insbesondere für transportable Sender.

Mittels der vorgeföhrenen Abgriffe bei L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> stellen wir beim Senden im 40-m-Band 12 Windungen ein und beim Arbeiten im 20-m-Band je 8 Windungen. Nichtverwendete Windungen sind kurzgeschlossen. Für das 80-m-Band reichen die vorhandenen je 20 Windungen gerade aus.

Es ist unmöglich, in einem kurzen Bericht auf die vielen Vorzüge dieser bewährten Anordnung hinzuweisen. Praktische Versuche ergaben jedoch, daß sich als Sendeantenne jedes Stück

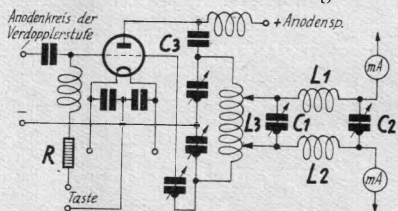


Abb. 1. So wird eine Sendeantenne mit Speifeleitung über das Collins-Filter angefhaltet. Der Kondensator C3 ist einzubauen, falls er in der Endstufe nicht vorhanden ist.

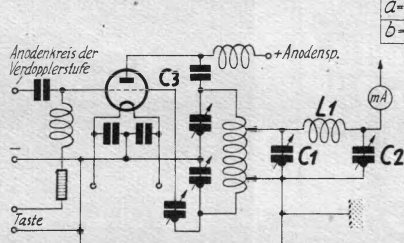
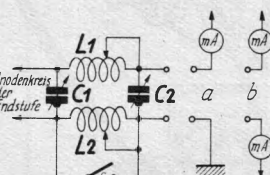
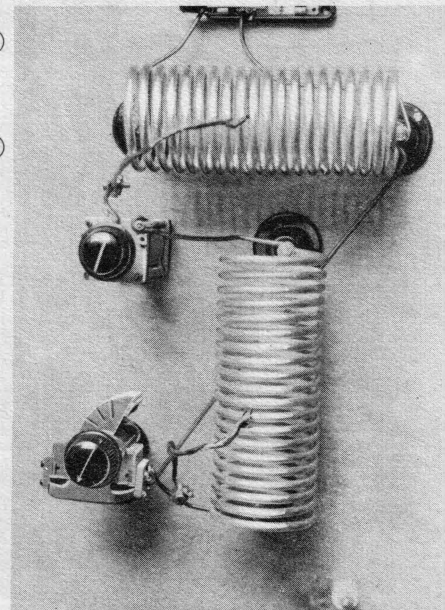


Abb. 2. Eine Eindrahtantenne wird so angekoppelt.



Antennenform	S
A=Feederantenne	•
b=L-Antenne	•

Abb. 3. Für den experimentierenden Amateur gestattet diese erweiterte Schaltung wahlweise Verwendung von Feder- und Eindrahtantennen.



Aufn. W. W. Diefenbach.

Abb. 4. Eine mögliche Aufbauart des Antennenfilters. Die Teile sind unterhalb der Deckplatte der Endstufe, also über dem eigentlichen Gerät befestigt. Oben der Schalter S.

wirkt. Die Einzelteile selbst erfordern keineswegs großen Aufwand. L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> besitzen je 20 Windungen, C<sub>1</sub> ist ein gewöhnlicher Empfänger kondensator mit Frequenztafolation und 500 cm Kapazität, C<sub>2</sub> dagegen soll ein Sendekondensator (200 cm) fein oder mindestens ein Empfängerkondensator mit doppeltem Plattenabstand. Als Spulen verwenden wir für kleinere Sendeleistungen (bis 20 Watt) für L<sub>1</sub> und L<sub>2</sub> je 20 Windungen, die mit 2-mm-Kupferblankdraht auf einen Isolierkörper von 70 mm Durchmesser gewickelt werden. Bei größeren Sendeleistungen um 50 Watt sind jedoch unbedingt Kupferrohrspulen mit je 20 Windungen bei einem Spulendurchmesser von 75 mm angebracht. Ebenso verlustarm wie die Einzelteile soll auch die Verdrahtung fein.

Um sowohl Eindrahtantennen wie auch Antennen mit Speifeleitung wahlweise verwenden zu können, empfiehlt sich die er-

Draht von 5 bis 60 m verwenden ließ. Ähnliches gilt für Feederantennen. Da die in der Endstufe vorhandenen Oberfhwingungen unterdrückt werden und das Collins-Filter somit Störungen anderer Wellen vermeidet, kann jedem Kurzwellenamateur der Bau dieser vorteilhaften Antennenankopplung eindringlich angeraten werden.

Werner W. Diefenbach.

# Wir prüfen:

## und messen Gleichrichterröhren

Gleichrichterröhren sind neben den Endröhren die am stärksten beanspruchten Röhren im Empfänger. Sie zu prüfen, vor allem aber sie von Zeit zu Zeit zu messen, ist daher eine Notwendigkeit.

Gleichrichterröhren prüft man auf Fadenbruch und Kurzschlüsse genau so, wie Verstärkeröhren (siehe Heft 3, FUNKSCHAU 1936). Es erübrigt sich deshalb, auf diese Prüfungen nochmals einzugehen.

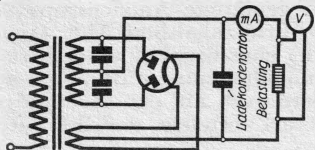


Abb. 1. Die Meßschaltung für die Prüfung einer Vollweggleichrichterröhre.

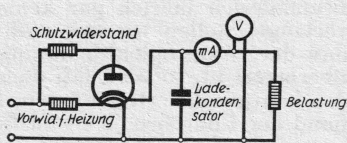


Abb. 2. Meßschaltung für eine Gleichrichterröhre der C-Serie.

Die wichtigste Messung, die ausschlaggebend ist für eine weitere Gebrauchstauglichkeit der Röhre, wenn sich sonst alles als in Ordnung erweist, ist die Messung der Kathodengüte — d. h. der Leistungsfähigkeit der Gleichrichterröhre. Sie muß in der betriebsmäßigen Schaltung geschehen. Die Gleichrichterröhre schließt man daher an einen dazu passenden Netztransformator oder, sofern es sich um eine Allstrom-Gleichrichterröhre handelt, über entsprechende Widerstände an das Netz an. Gleichstromseitig muß ein passender Ladekondensator und die übliche Belastung angelegt werden (Abb. 1). Bei rund 250 V Spannung — der wohl meist vorliegende Fall — muß der Belastungswiderstand etwa 8000  $\Omega$  haben, wenn 30 mA als Belastung gelten soll, ähnlich müssen rund 2500  $\Omega$  angeschlossen werden, wenn mit 100 mA belastet werden soll. Wichtig ist, die Belastungswiderstände genügend hoch belastbar zu wählen. (Bei 30 mA etwa zu 10 Watt, bei 100 mA rund 25 Watt.)

Für Allstrom-Gleichrichterröhren ist, da hier der Netztransformator mit seinen Widerständen in Wegfall kommt, bei höheren Netzspannungen und größeren Ladekondensatoren ein Schutz-

widerstand nötig (Abb. 2). Die nachfolgende Tabelle gibt über seine Größe Aufschluß:

Netzspannung	Ladungs-Elektrolytkondensator	Schutzwiderstand
bis 127 V	beliebige Größe	0 $\Omega$
128 bis 175 V	8 $\mu$ F	0 $\Omega$
	16 $\mu$ F	30 $\Omega$
	32 $\mu$ F	75 $\Omega$
176 bis 250 V	8 $\mu$ F	0 $\Omega$
	16 $\mu$ F	75 $\Omega$
	32 $\mu$ F	125 $\Omega$

An Stelle eines besonderen Schutzwiderstandes kann auch eine Berührungsdrosselpule Verwendung finden.

Gemessen werden: Die Gleichspannung und der Gleichstrom. Ergibt die Messung zu geringe Werte von Spannung und Strom, so ist die Röhre schlecht. Ein eindeutiges Ergebnis erhält man natürlich dann, wenn man die alte Röhre verfahrensweise gegen eine neue austauscht. Eine neue Gleichrichterröhre wird höhere Spannung ergeben, als eine verbrauchte, alte Röhre. F. Bergtold

### Wenn Sie ...

Bastelteile / Lautsprecher  
Gehäuse / Chassis  
Röhren / Haus-Telephone

usw. od. bedeutend preisermäßigte erstkl. Empfänger **günstig** kaufen wollen, dann verlan. Sie Sonderliste 15 (Händler W3) für Teile u. die übrigen Sonderangebote.

**RADIO-HUPPERT**

Berlin-Neukölln FS, Berliner Str. 35/39

### Die Funkchau gratis

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



**PREISLISTE 36**

geg. 10 Pf. Portovergütung kostenlos!

**A. Lindner** Werkstätten für  
MACHERN-Bez. Leipzig Feinmechanik



## Selbst Röhrenkolben müssen gewaschen werden

Bevor Glaskolben — die für VALVO-Röhren verwendet werden — in den eigentlichen Fabrikationsgang gelangen, werden sie in der Kolbenwäscherei mit verdünnter Salzsäure gereinigt. Die Wäsche ist erforderlich, um etwaige Unreinlichkeiten im Innern der Kolben zu beseitigen, damit die Gewähr besteht, daß diese nicht späterhin die unerwünschte Gasbildung hervorrufen können. Eine Kleinigkeit — die Kolbenwäsche, aber doch erforderlich, um leistungsstarke Röhren zu liefern.

# Goldene VALVO-Röhren

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dipl.-Ing. H. Monn; für den Anzeigenteil: Paul Walde. Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer G.m.b.H. Gämtliche München. Verlag: Bayerische Radio-Zeitung G.m.b.H. München, Luifenstr. 17. Fernruf München Nr. 53621. Postcheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag. - Preis 15 Pf., monatlich 60 Pf. (einschließlich 3 Pf. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pf. Zustellgebühr. DA 4. VI. 16 700 o. W. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 2 gültig. - Für unverlangt eingefandte Manuskripte und Bilder keine Haftung.

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