

## Doppelt gleitende Schirmgitterspannung

### Fünfpolröhren als regelbare Niederfrequenzverstärker

#### Regelfähigkeit und Verzerrungsfreiheit.

Bei einer Regelröhre stehen sich zwei Forderungen gegenüber, die sich eigentlich gegenseitig ausschließen. Man verlangt erstens eine gute Regelfähigkeit, zu gleicher Zeit zweitens möglichst große Verzerrungsfreiheit. Durch die Anwendung des Prinzips der gleitenden Schirmgitterspannung<sup>1)</sup> gelingt es, eine gute Verzerrungsfreiheit bei nicht allzu großem Regelbereich zu erzielen. Der Arbeitspunkt wird durch die Regelspannung bestimmt. Bei größer werdender negativer Gittervorspannung wird der Schirmgitterstrom kleiner, und damit wird auch der Spannungsabfall am Schirmgitter-Vorwiderstand kleiner. Das heißt nichts anderes, als daß die Spannung am Schirmgitter selbst höher wird und daß der Anodenstrom damit nicht mehr so stark absinken kann. Je größer die Regelspannung und damit die negative Gittervorspannung, um so höher wird die Schirmgitterspannung sein. Der Arbeitspunkt wandert also durch das Kennlinienfeld der Schirmgitterspannungen (siehe Bild 1, stark ausgezogene schräge Linie a). Die Zeitkonstante des Schirmgittervorwiderstandes und des zugehörigen Kondensators ist klein gegenüber den vorkommenden Regelspannungsänderungen, so daß die Änderungen der Schirmgitterspannung sofort den Regelspannungsänderungen folgen. Gegenüber der Hochfrequenz aber ist die Zeitkonstante des Schirmgitter-Vorwiderstandes mit seinem zugehörigen Kondensator sehr groß. Bei der positiven Halbwelle wird der Kondensator aufgeladen. Wenn nun bei der negativen Halbwelle der Strom über den Widerstand sich ausgleicht, so erfolgt zugleich auch eine Entladung des Kondensators über den Widerstand; sie verhindert ein Absinken der Schirmgitterspannung. Für die Hochfrequenz wirkt die Schirmgitterspannung so, als ob sie konstant ist. Die Arbeitskennlinie ist durch die Aussteuerung durch die Hochfrequenz bestimmt. Sie verläuft also längs der jeweils sich einstellenden Schirmgitterlinie. Demgemäß entspricht auch die Arbeitssteilheit der Steilheit der Schirmgitterlinie und nicht etwa der Linie, die sich durch die Wanderung des Arbeitspunktes durch das Schirmgitter-Kennlinienfeld ergibt.

Die Regelfähigkeit ist bei gleitender Schirmgitterspannung um so größer, je steiler die Linie verläuft, längs derer der Arbeitspunkt wandert, und die Verzerrungsfreiheit ist um so größer, je flacher diese Linie verläuft. Bei einem Schirmgitter-Vorwiderstand von 75 kΩ erhält man bei der EF 11 eine Regelung 1:100 bei einer Gitterspannungsänderung von 43 V. Eine solche Regelfähigkeit ist bei einer hochfrequenten Regelung (Rückwärtsregelung) auch notwendig.

#### Die Verhältnisse bei der Vorwärtsregelung (NF-Regelung).

Anders liegen die Dinge bei einer niederfrequenten Regelung (Vorwärtsregelung). Hier ist eine solche Regelfähigkeit gar nicht angebracht. Würde man die NF-Röhre so stark wie eine HF-Röhre

<sup>1)</sup> Siehe den Artikel von F. Bergtold: „Gleitende Schirmgitterspannung“ in Heft 10 der FUNKSCHAU 1939.

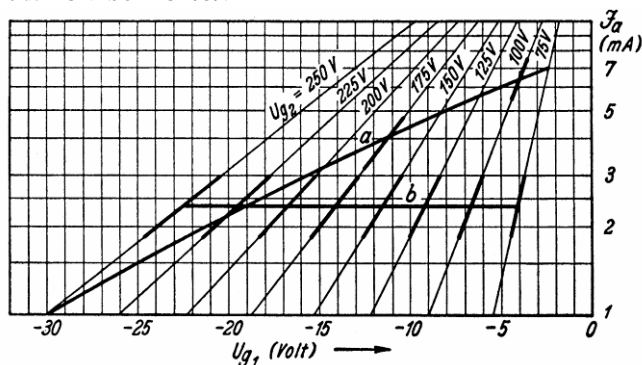


Bild 1. Kennlinienfeldschema einer Regelröhre. Bei der üblichen Dimensionierung wandert der Arbeitspunkt längs der Linie a). Anzustreben ist bei Niederfrequenzverstärkung, daß der Arbeitspunkt längs der waagerechten Linie b) wandert.

regeln, so würde das Gerät überregelt werden. Bei Empfang des Ortssenders oder eines anderen starken Senders würde der Empfang leiser sein als beim Empfang eines fernen Senders. Bei der NF-Stufe soll die Regelung ja nur noch ausgleichend wirken; es braucht nur noch der Schwundrest hinter der Zweipolröhre verflacht zu werden. Es genügt eine Regelfähigkeit von etwa 1:5 ... 8. Strengere Forderungen muß man aber bezüglich der Verzerrungsfreiheit an eine NF-Röhre stellen. Bei der HF- und ZF-Verstärkung befinden sich im Gitter- und Anodenkreis der Röhren abgestimmte Kreise. Es werden nur die Verzerrungen wirksam, die innerhalb der Bandbreite dieser Kreise fallen. Alle andern Verzerrungen, wie z. B. die Oberwellen der Trägerwelle, werden ausgesiebt. Bei der NF-Verstärkung dagegen kommt es ja gerade umgekehrt darauf an, daß alle ans Gitter der Röhre gelangenden Frequenzen gleichmäßig verstärkt werden. Infolgedessen werden auch alle Verzerrungen verstärkt; die Verzerrungen sind größer als bei der HF-Verstärkung. Die Verzerrungen bei der NF-Vorverstärkung sollen so klein sein, daß sie gegenüber den Verzerrungen der Endröhre nicht ins Gewicht fallen. Bei der Endröhre soll der Klirrgrad kleiner sein als 5 % (bei Dreipolröhren) bzw. 10 % (bei Fünfpolröhren und bei Vierpolröhren). Es muß für NF-Vorröhren gefordert werden, daß in jedem Arbeitspunkt der Klirrgrad kleiner ist als 2 %<sup>2)</sup>.

Bei Regelröhren verläuft die Anodenstromkennlinie, auf kleine Bereiche gesehen, exponentiell. Sie ist gewissermaßen aus vielen kleinen exponentiellen Kennlinienstücken zusammengesetzt. Bei exponentiellen Kennlinien bezeichnet man die Änderung der Gitterspannung, die notwendig ist, um den Anodenstrom um das  $\epsilon$ -fache zu ändern (1:2,718), als Verzerrungsmaß  $u_T$ . Je steiler die Anodenstromkennlinie bei exponentiellen Kennlinien im linear-logarithmischen Maßstab ist, um so schneller tritt diese Änderung auf, um so kleiner ist  $u_T$ . Je flacher die Kennlinie ist, um so größer ist  $u_T$ . Flache Kennlinie und damit großes  $u_T$  bedeuten geringe Verzerrungen.

#### Der Arbeitspunkt soll auf einer Waagerechten wandern.

Anzustreben ist, daß die Linie der Wanderung des Arbeitspunktes waagrecht verläuft, der Arbeitspunkt sich also auf gleicher Höhe erhält, der Anodenstrom immer denselben Wert hat, obgleich die Gittervorspannung durch die Regelung beispielsweise von -2... -20 V geändert wird. Hält sich der Anodenstrom im Kennlinien-

<sup>2)</sup> Dieser Fragenkomplex ist ausführlich dargestellt in einem Aufsatz von J. Scheel: „Die Niederfrequenzregelröhre EFM 11“ im Sonderheft zu Heft 13 der „Telefunken-Röhre“ (1940).

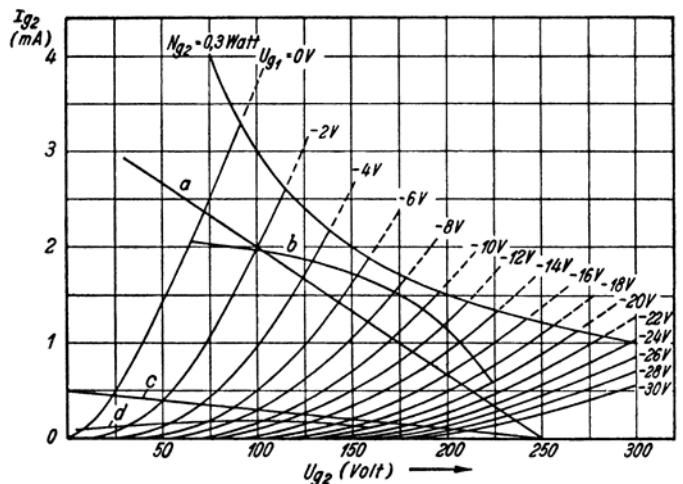


Bild 2. EF 11.  $I_{g2} = f(U_{g2})$ ,  $U_{g1} =$  Parameter.  $U_a = 250$  V.

Kurve a):  $R_{g2} = 75$  kΩ an  $U_b = 250$  V.

Kurve b):  $G_2$  an Schirmgitterleitung der ECH 11 + EBF 11.

Kurve c):  $R_{g2} = 500$  kΩ an  $U_b = 250$  V.

Kurve d):  $G_2$  über  $R_{g2} = 500$  kΩ an Schirmgitterleitung der ECH 11 + EBF 11.

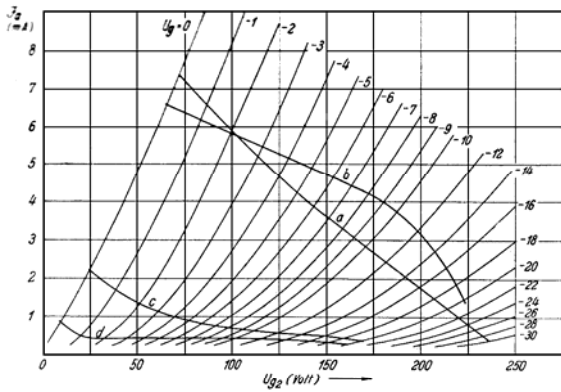


Bild 3.

Bild 3. EF 11.  $I_a = f(U_{g2})$ ,  $U_{g1} = \text{Parameter}$ .  $U_a = 250 \text{ V}$ . Kurven a) ... d) wie in Bild 2.

Bild 4. Kurve a):  $U_{g2} (+) = f(U_{g1})$  der ECH 11 + EBF 11 über einen gemeinsamen Vorwiderstand von 30 k $\Omega$ .  $U_b = 250 \text{ V}$ . Kurve b):  $U_{g2}$  der EF 11, über  $R_{g2} = 500 \text{ k}\Omega$  an die Schirmgitter von Kurve a) angeschlossen.

Bild 5. EF 11.  $S = f(U_{g1})$ ,  $U_{g2} = \text{Parameter}$ .  $U_b = 250 \text{ V}$ . Kurven a) ... d) wie in Bild 2.

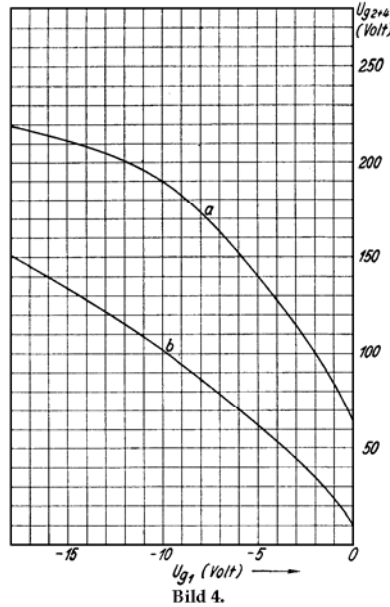


Bild 4.

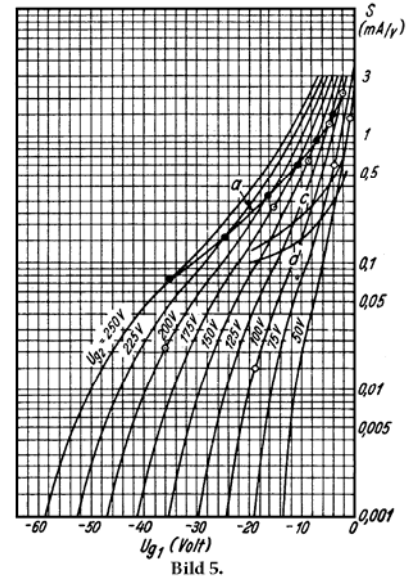


Bild 5.

fächer auf gleicher Höhe, und läßt man mit negativer werdender Gittervorspannung die Gitteramplituden im selben Verhältnis größer werden, wie die Steilheit abnimmt, so erfolgen immer gleichgroße Anodenstromänderungen  $I_a$ , wie in Bild 1 die waagerechte Linie b bei  $I_a = 2,4 \text{ mA}$  und die Aussteuerbereiche hierzu zeigen. Gleiche Anodenstromaussteuerungen  $I_a$  bedeuten bei gleichbleibendem Arbeitspunkt  $I_a$  aber gleichbleibenden Klirr

grad, denn es ist  $K = \frac{\Delta I_a}{I_a}$ . Ist  $K < 2\%$ , so ist damit der Forde-

rung auf kleinste Verzerrungen auch bei größten Gitterwechselspannungen Genüge getan.

Für regelbare Niederfrequenzverstärkung sind ideale Verhältnisse geschaffen, wenn der Arbeitspunkt im Kennlinienfächer auf einer waagerechten Linie verläuft und die Steilheit (der Schirmgitterlinien) sich trotzdem im verlangten Maße von 1:5 ... 8 ändert. Diese idealen Verhältnisse gilt es nun zu suchen. Dimensioniert man die Schaltelemente bei der EF 11, die für eine NF-Verstärkung in erster Linie in Betracht kommt, genau so wie bei der HF-Verstärkung, also  $R_{g2} = 75 \text{ k}\Omega$  (s. Bild 2, Kennlinie a), so erhält man die Arbeitspunktlinie a) in Bild 3. Von einer Konstanz der Arbeitspunktlinie kann da wirklich nicht geredet werden. Es werden also hohe Verzerrungen zu erwarten sein, wenn größere niederfrequente Gitterwechselspannungen auftreten. Verwendet man keinen besonderen Schirmgitter-Vorwiderstand, sondern schließt man das Schirmgitter der EF 11 mit der ECH 11 und der EBF 11 zusammen an einen gemeinsamen Vorwiderstand an (s. Bild 2, Kurve b), so erhält man die Arbeitspunktlinie b) in Bild 3. Sie verläuft in ihrem vorderen Teil, bis zu  $-6 \text{ V}$ , flacher als die Kurve a). Von  $-12 \text{ V}$  ...  $-20 \text{ V}$  ist sie aber wieder bedeutend steiler. Also gerade in dem Teil, wo die Amplituden besonders groß sind, sind auch die Verzerrungen groß. Diese Kennlinienform scheidet also auch aus.

**Die Wichtigkeit des großen Schirmgitter-Vorwiderstandes.**

Weiter kommt man, wenn man einen sehr großen Schirmgitter-Vorwiderstand verwendet. Schließt man an  $U_b = 250 \text{ V}$  einen Vor-

widerstand von 500 k $\Omega$  an (s. Bild 2, Kurve c), so erhält man eine Arbeitspunktlinie, die gerade bei hohen Gittervorspannungen schon sehr flach verläuft. Sie kommt dem Ideal also schon bedeutend näher.

Noch ein anderer Grund spricht für die Wahl eines großen Vorwiderstandes. Bei einer bestimmten Gittervorspannung, die von dem Außenwiderstand und von der Schirmgitterspannung abhängt, biegt die Arbeitskennlinie (in der Nähe von Null V) ins Waagerechte um, während sie vorher sich nahezu mit der statischen Kennlinie deckte. In diesem Teil kann man nicht arbeiten. Bei gegebenem Außenwiderstand erfolgt dieses Umbiegen um so eher je größer die Schirmgitterspannung ist. Will man einen großen Aussteuerbereich haben, so muß die Schirmgitterspannung also um so kleiner sein, je mehr man ihn bis zu 0 V heranbringen kann. Wegen Einsetzen des Gitterstromes kann man nicht weiter als bis zu  $-1,3 \text{ V}$  aussteuern. Man wird also bei kleinen Gitterwechselspannungen einen Arbeitspunkt von  $-2 \text{ V}$  wählen können. Vergleicht man daraufhin die Kennlinien auf Bild 3, so sieht man, daß bei  $U_{g1} = -2 \text{ V}$   $U_{g2} = 100 \text{ V}$  ist, wenn  $R_{g2} = 75 \text{ k}\Omega$ , 50 V aber nur, wenn  $R_{g2} = 500 \text{ k}\Omega$ . Bei einem Vorwiderstand von 500 k $\Omega$  wird man also bestimmt den ganzen Aussteuerbereich benutzen können, was bei  $R_{g2} = 75 \text{ k}\Omega$  schon nicht mehr gewährleistet ist.

Die Kurve c) ist also bisher die beste; ideal ist sie aber auch noch nicht ganz. Von  $U_{g1} = -1,5 \text{ V}$  ...  $-20 \text{ V}$  fällt der Anodenstrom immerhin noch von  $I_a = 1,5 \text{ mA}$  ...  $I_a = 0,4 \text{ mA}$ . Es ist also schon sehr große Verzerrungsfreiheit zu erwarten, aber noch nicht die beste Lösung.

**Zum Schluß verraten wir die beste Lösung.**

Die beste Lösung erhält man, wenn man das Schirmgitter der EF 11 über einen Vorwiderstand von 500 k $\Omega$  nicht an die Betriebsspannung, sondern an die gleitende Schirmgitterspannung der Vorröhren anschließt. Wie Bild 4, Kurve a) zeigt, gleitet die Schirmgitterspannung bei  $U_{g1} = 0 \text{ V}$  ...  $-18 \text{ V}$  von 65 ... 218 V, wenn man in die Schirmgitter der ECH 11 + EBF 11 einen gemeinsamen Vorwiderstand von 30 k $\Omega$  legt (Fall b). Schließt man nun hier auch noch das Schirmgitter der EF 11 an, aber über einen weiteren Vorwiderstand von 500 k $\Omega$ , so gleitet bei der EF 11 die Schirmgitterspannung von 10... 150 V (Kurve b), also gewissermaßen doppelt. Während im ersten Falle die Schirmgitterspannung im Verhältnis 1:3,3 gleitet, beträgt die Änderung im zweiten Falle 1:15! Je stärker aber die Schirmgitterspannung gleitet, um so größer ist die Verzerrungsfreiheit.

Auch die Arbeitspunktlinie d) in Bild 3 beweist das. Hier ist endlich die ideale Kennlinie. Von  $U_{g1} -1,5 \text{ V}$  ...  $-14 \text{ V}$  sinkt der Arbeitspunkt von 0,45 ... 0,40 mA, hält sich also praktisch konstant. Und auch von  $-14 \text{ V}$  ...  $-20 \text{ V}$ , der äußersten Grenze, die wir uns gesetzt haben, sinkt  $I_a$  nur um 0,1 mA. Der Anstieg des Anodenstromes von  $U_{g1} -1,3 \text{ V}$  ... 0 V in Bild 3 ist eigentlich nicht vorhanden, da die Arbeitspunktlinie hier in Wirklichkeit schon waagerecht verläuft, und außerdem arbeitet man hier nicht wegen des Gitterstromes.

Trotz der waagerechten Arbeitspunktlinie ist die Regelfähigkeit gut. Wie Bild 5 zeigt, ändert sich im Falle a) die Steilheit zwischen  $U_{g1} = -1,5 \text{ V}$  ...  $-20 \text{ V}$  im Verhältnis 1:10, im Falle c) 1:6, und im Falle d) 1:5,5. Die Verzerrungen sind klein und infolge der waagerechten Arbeitspunktlinie nahezu konstant. Die gestellten Ziele sind also voll erreicht<sup>3)</sup>.

Fritz Kunze.

**Physikalische Abnormitäten**

*Elektrische Wellen sind elektromagnetische Schwingungen. Schallwellen dagegen sind Schwingungen der Luft, also der Materie. Durch ihre Schwingungszahl zu unterscheiden sind diese beiden Schwingungsarten dagegen nicht. Die hörbaren Schallwellen haben eine Frequenz von 16 Schwingungen bis zu 20000 Schwingungen pro Sekunde. Es gibt auch elektrische Schwingungen dieser "Frequenz: die tonfrequenten Schwingungen. Ihnen schließen sich die sog. „langen Wellen“ an, die für kommerzielle Zwecke benutzt werden (im unteren Teil dieses Bereichs sind auch die Langwellensender). Es gibt auch Schallschwingungen in dieser Frequenz große, die dann aber unhörbar sind. „Ultraschallwellen“ nennt man sie. Sie üben sehr starke physiologische "und Wärmewirkungen aus. Man kann sich an ihnen im wahrsten Sinne des Wortes die „Finger verbrennen“. Und dabei ist es eine kalte Wärme: es ist keinerlei Wärmegefühl wahrnehmbar! Kleine Tiere, wie Mäuse, Frösche usw., werden von den Ultraschallwellen augenblicklich getötet. Leitet man die Ultraschallwellen in ein Ölbad, so kommt das Öl ins „Kochen“, eine Ölfontäne entsteht. Man kann durch Ultraschallwellen Emulsionen, Mischungen zwischen Öl und Wasser, ohne weitere Zutaten erzeugen. Die wichtigsten Dienste leisten die Ultraschallwellen bei der Untersuchung der Materie.*

Fritz Kunze.

Durch einen bedauerlichen Schreibfehler, den die meisten Leser bemerkt haben dürften, wurde die Temperatur der flüssigen Luft im letzten Heft um 100° falsch angegeben; es muß dort richtig — 191,4°C heißen.

<sup>3)</sup> In dem vom Verfasser entwickelten Spitzensuper (FUNKSCHAU Heft 9/1940, S. 130) wurde die regelbare NF-Stufe mit der EF11 nach den in diesem Aufsatz entwickelten Grundsätzen aufgebaut. Siehe auch: „Verbesserungen am Spitzensuper“ in Heft 4 der FUNKSCHAU 1941.



# Moderne Batterie-Superhets für den Export

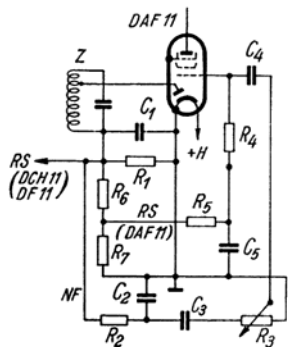
In unserer Reihe von Einzeldarstellungen interessanter Bau-Grundsätze der Industrie befassen wir uns heute mit den neuesten Batterie-Superhets, die die deutsche Rundfunkindustrie Ende vergangenen Jahres für den Export herausbrachte (vgl. auch die Aufsätze „Kleine Exportsuper“ in Heft 1 und „Drucktasten für Kurzwellen — Neues mechanisches Drucktastensystem“ in Heft 3 der FUNKSCHAU 1941).

Die vor knapp einem Jahr erschienene neue Stahlröhrenreihe für Heizung aus einzelligen Luftsauerstoffelementen, die „D“-Reihe (vergl. auch FUNKSCHAU Heft 4/1940, S. 64), findet in einer ganzen Anzahl von neueren Batterieempfängern — durchweg Superhets — Verwendung, die zur Rundfunk-Exportmusterschau im Rahmen der Leipziger Herbstmesse 1940 von der deutschen Industrie herausgebracht wurden. Nur wenige Geräte waren noch mit Röhren der K-Reihe bestückt, ein Zeichen, wie schnell sich die neue Röhrenreihe durchgesetzt hat, wie auch dafür, daß sie wirklich eine Lücke ausfüllte.

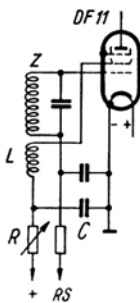
Unter den neuen Geräten finden sich zwei Hauptgruppen, nämlich der kleine und der mittlere Superhet. Der erstere hat außer der Mischröhre und einer Zwischenfrequenzstufe durchweg eine mit der ersten Niederfrequenzstufe in einem Kolben vereinigte Zweipolstrecke zur Empfangsleichrichtung bzw. Schwundregelspannungs-Erzeugung, ferner eine Fünfpol-Endröhre. In der zweiten Gruppe folgt auf die erste Niederfrequenzstufe eine Dreipol-Treiberröhre für die mit einer Doppel-Dreipolrohre bestückte Gegentakt-B-Endstufe.

### Die Röhrenbestückung.

Abgesehen von den beiden kleinen Superhets von Hornyphon und Zerdik, die mit KK 2, KF 3, KBC 1 und KL 4 bestückt sind, haben alle anderen Geräte der kleinen Klasse (AEG, Hornyphon, Nora, Sachsenwerk und Zerdik) D-Röhrenbestückung mit DCH 11, DF 11,

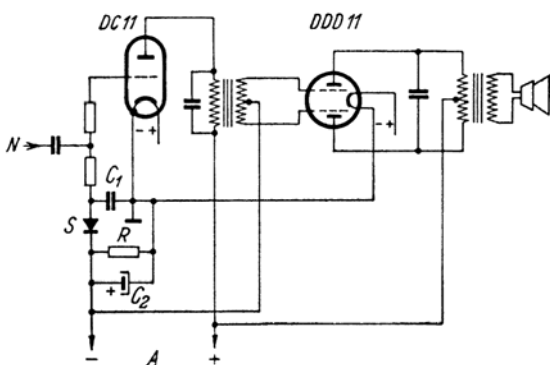


Links: Bild 1. Die Schaltung des Empfangsleichrichters und der NF-Stufe (Verbundröhre DAF 11).



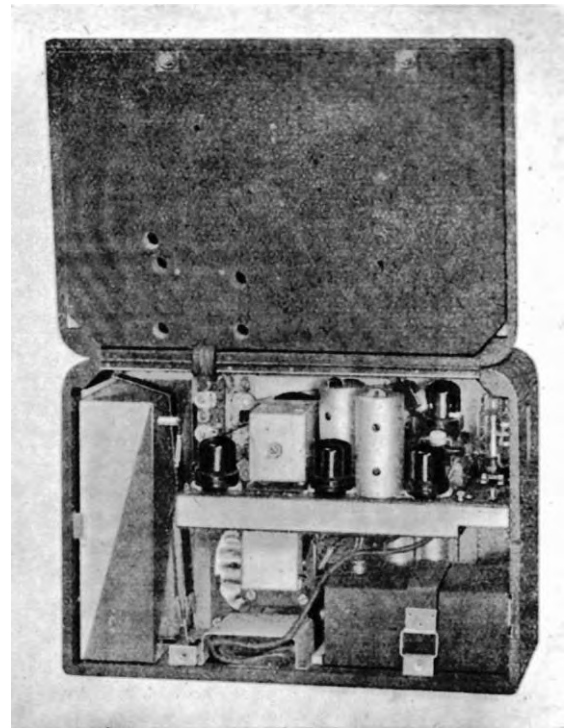
Rechts: Bild 2. Die ZF-Rückkopplung.

DAF 11 und DL 11. Der eine große Vorteil dieses Röhrensatzes ist es, daß das vorteilhafte Verfahren der Miterfassung der Niederfrequenzstufe durch die Schwundregelung (Vorwärtsregelung) mittels der DAF 11 jetzt auch beim Batteriesuperhet anwendbar ist. Der Nora-Koffersuperhet K 60, der hierher gehört, ist außer für Batteriebetrieb auch noch für Allstrombetrieb verwendbar, wie weiter hinten noch gezeigt wird. Die mittleren Superhets (von Blaupunkt, Ingelen, Lorenz, Mende, Minerva, Radione, Tefag) sind mit DCH 11, DF 11, DAF 11, DC 11 und DDD 11 bestückt; die „Vorwärtsregelung“ wird also auch hier angewandt, die Endstufe verbraucht einerseits bei Nichtaussteuerung einen geringeren Anodenstrom als die DL 11, andererseits liefert sie aber bei voller Aussteuerung und dann größerem Momentan-Anodenstrom eine erheblich größere Sprechleistung als jene. Nur ein einziger Empfängertyp (Braun) hat in dieser Mittelklasse noch K-Röhren (KK 2, KF 3, KBC 1, KC 3, KDD 1).



Links: Bild 3. Schaltung der Treiber- u. der Endstufe (Bild 1 bis 3 zeigen Schaltungseinzelheiten des Lorenz BL 41).

Diese Innenansicht zeigt den modernsten Kofferempfänger deutscher Konstruktion, den Nora-Koffersuper K60. Er kann wahlweise aus Batterien oder aus dem Netz betrieben werden. Seine ausführliche Schaltung bringen wir auf der nächsten Seite.



### Empfangsleichrichtung und Regelspannungserzeugung.

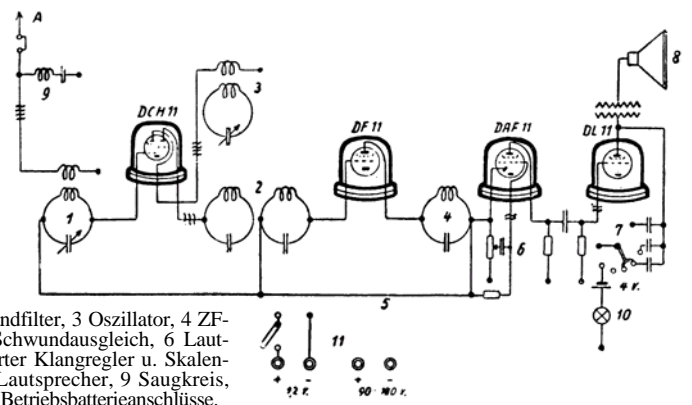
Die Technik dieser neuen Geräte ist sehr weitgehend derjenigen von normalen Wechselstrom- oder Allstromempfängern mit Stahlröhren angeglichen, wenn auch die Tatsache, daß in der DAF 11 nur eine Zweipolstrecke zur Verfügung steht, den Konstrukteur dazu zwingt, Empfangsleichrichtung und Regelspannungserzeugung für den Schwundausgleich mittels der gleichen Strecke durchzuführen. In Bild 1 ist eine Schaltung für die DAF 11 angegeben: Mit Z ist der letzte Zwischenfrequenzkreis bezeichnet, der in Reihenschaltung auf die Zweipolstrecke arbeitet; R<sub>1</sub> ist der Belastungswiderstand und C<sub>1</sub> der zugehörige Parallelkondensator. Über den Kanal NF wird die Niederfrequenzspannung (unter Zwischenschaltung der Hochfrequenzsperr R<sub>2</sub>, C<sub>2</sub> und des Kopplungskondensators C<sub>3</sub>) dem Lautstärkenregler R<sub>3</sub> zugeführt, von wo aus die Spannung über den Gitterkondensator C<sub>4</sub> ans Steuergitter der DAF 11 gelangt. Die Gitterableitung ist aus R<sub>4</sub> und R<sub>5</sub> zusammengesetzt; C<sub>5</sub> dient zur Siebung der am Spannungsteiler R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> abgetrennten Regelspannung RS (DAF 11) für die „Vorwärtsregelung“. Die gesamte an R<sub>1</sub> bzw. dem diesem parallelschalteten Spannungsteiler R<sub>6</sub>, R<sub>7</sub> liegende Regelspannung RS (DCH 11, DF 11) wird über entsprechende Siebglieder den Gittern der Anfangsstufenröhren zugeleitet.

### Die ZF-Rückkopplung.

Das zwecks Erhöhung der Zwischenfrequenzverstärkung sowohl wie der Trennschärfe auch bei Netzanschlußempfängern hin und wieder angewandte Verfahren einer fest eingestellten Zwischenfrequenzrückkopplung, die meist vom Schirmgitter der Zwischenfrequenzröhre aus durchgeführt wird, kann mit Vorteil natürlich auch beim Batteriegerät angewandt werden, wenn es auch dann (Bild 2) erforderlich ist, mittels eines Regelwiderstandes (R; L = Rückkopplungsspule, C = Schirmgitter-Überbrückungskondensator) die Rückkopplung bei absinkender Batteriespannung hin und wieder nachzustellen.

### Die Gegentakt-Endstufe in B-Schaltung.

Eine Besonderheit bei der Gegentakt-B-Endstufe und der Treiberstufe der D-Röhrenreihe, die hervorgehoben zu werden verdient, sei an Hand des Bildes 3 kurz erläutert. Die DDD 11 ist für den



Rechts: Bild 4. Kurzschaltung des AEG-Batteriesuper B 450.  
1 Eingangskreis, 2 ZF-Bandfilter, 3 Oszillator, 4 ZF-Kreis, 5 Leitungen für Schwundausgleich, 6 Lautstärkeregler, 7 Kombiniertes Klangregler u. Skalenbeleuchtungsschalter, 8 Lautsprecher, 9 Saugkreis, 10 Skalenlampchen, 11 Betriebsbatterieanschlüsse.

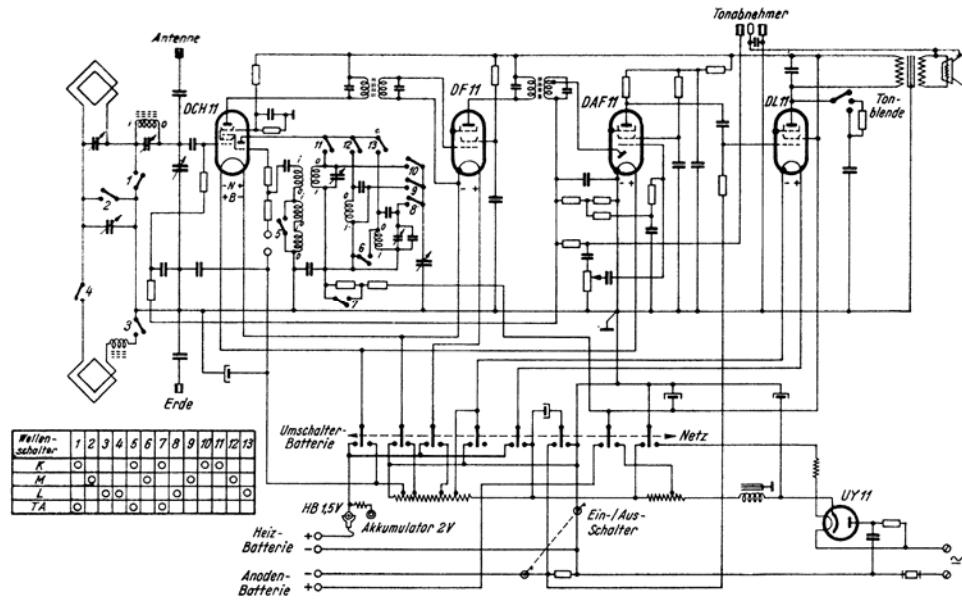
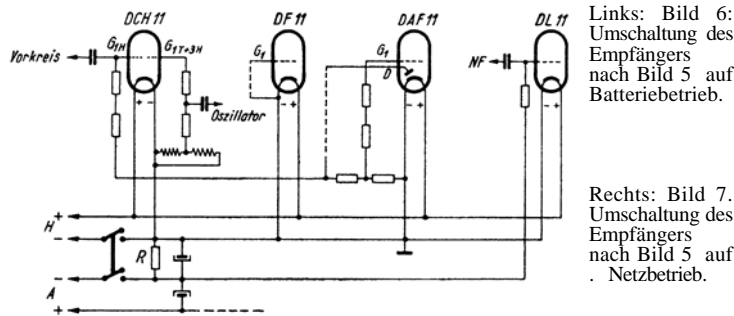


Bild 5. Schaltung des Nora-Koffer-Super K 60, der aus den Batterien oder aus dem Netz gespeist werden kann.

Betrieb mit negativer Gittervorspannung bestimmt, weil sich dann eine günstigere Durchbildung der Gesamtkennlinie der Stufe erzielen läßt, also geringe Verzerrungen bei geringer Aussteuerung. Die Gittervorspannung für die Treiberstufe (DC 11) ist gleichgroß, und die Erzeugung der Gittervorspannung erfolgt mittels eines Zwischen — Anodenspannung und — Heizspannung geschalteten Vorwiderstandes R, zu dem ein großer Kondensator C<sub>2</sub> parallel liegt. Bei Aussteuerspitzen nun nimmt der Anodenstrom der Endstufe erhebliche Momentanwerte an, und wenn man statt S einen



Links: Bild 6: Umschaltung des Empfängers nach Bild 5 auf Batteriebetrieb.

Rechts: Bild 7. Umschaltung des Empfängers nach Bild 5 auf Netzbetrieb.

normalen ohmschen Widerstand für die Rückkopplungssperre in der Gitterleitung der DC 11 verwenden würde (Siebkondensator C<sub>1</sub>), dann müßte sich infolge der dann an R auftretenden Spannungsstöße (R wird ja vom Anodenstrom auch der Endstufe durchflossen) C<sub>1</sub> nach und nach immer mehr negativ aufladen, so daß schließlich der Arbeitspunkt der DC 11 erheblich verlagert werden und Verzerrungen auftreten würden. Nimmt man aber einen „gerichteten“ Widerstand, einen Gleichrichter (z. B. Sirutor S), der in der Sperrichtung den erforderlichen hohen Widerstand aufweist, aber entgegengesetzt nur einen kleinen Widerstand bietet, so vermag sich der Kondensator C<sub>1</sub> in den Aussteuerpausen jeweils wieder über S zu entladen; es kommt also zu keiner ansteigenden Aufladung. Bemerkte sich hier, daß die Bilder 1 bis 3 aus dem Gesamtschaltbild des Lorenz BL 41 bzw. Tefag-Batterie-Supers BT410 herausgezeichnet wurden.

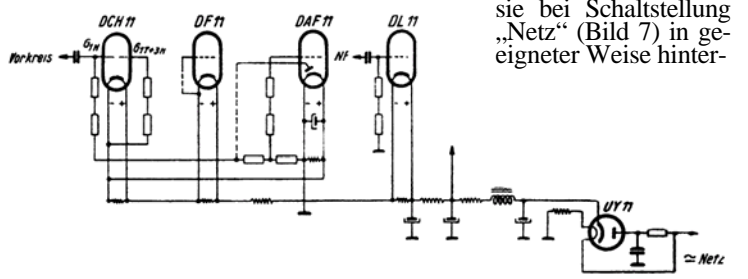
**Auch an die Skalenbeleuchtung wurde gedacht.**

Eine gewisse Schwierigkeit beim Batterieempfänger bereitet die Frage der Skalenbeleuchtung. Lämpchen für nur etwa 1,2 Volt Betriebsspannung nehmen einen verhältnismäßig großen Strom auf, wenn sie eine brauchbare Beleuchtung ergeben sollen; und wenn dabei vergessen wird, den in allen Batteriegeräten heute vorhandenen Schalter zur Abschaltung der Skalenbeleuchtung nach erfolgter Abstimmung zu betätigen, so wird das Heizelement unnötig belastet und zu früh verbraucht. Dieser Umstand hat die AEG und Minerva dazu veranlaßt, eine getrennte 4,5-Volt-Taschenlampenbatterie, die normalerweise ja überall erhältlich ist, einzubauen und ebenfalls abschaltbar zu machen. Man kann dann unabhängig von der Belastung des Heizelementes beim Empfang die Skalenlampe beliebig brennen lassen und hat nur evtl. die Taschenlampenbatterie auszuwechseln. im AEG-Super B 450, dessen Prinzipschaltung in Bild 4 gezeigt ist und recht gut die Schaltungstechnik des kleinen Batteriesupers erkennen läßt, wurde der für die Gegenkopplung verwendete Umschalter (zwecks

Tonregelung) (7 in Bild 4) gleich zur Abschaltung der Skalenlampe (10) mitbenutzt.

**Der Allstrom-Netzteil des Nora-Kofferempfängers.**

Unter den sonstigen Geräten fiel der Nora-Koffer-Super K 60 auf, bei dem (vergl. die Prinzipschaltung in Bild 5) außer den eingebauten Batterien auch noch ein Allstromnetzteil nebst einem Umschalter eingebaut ist. Letzterer legt in Schaltstellung „Batterie“ gemäß der Teilschaltung Bild 6 alle Heizfäden parallel, während



sie bei Schaltstellung „Netz“ (Bild 7) in geeigneter Weise hinter-

einandergeschaltet werden. Die verschiedenen großen Heizströme werden dann in der üblichen Weise durch Nebenwiderstände teilweise an den Heizfäden vorbeigeleitet und die Gitterspannungen entsprechend abgegriffen. Der Widerstand R in Bild 6 dient der Erzeugung der Gittervorspannung für die Endröhre DL 11; bei Netzschaltung wird R entsprechend Bild 7 nicht benötigt, da die Gittervorspannung an einem entsprechenden Punkte des Heizkreises abgegriffen wird. Daß auch die Röhre mit dem höchsten Heizstrom hier noch einen Nebenwiderstand erhielt, was an sich nicht nötig wäre, ist lediglich geschehen, weil man dann den Heizkreis-Siebkondensator C (Bild 7) schwächer bemessen kann, ohne ihn durch Ausfall eines Heizfadens zu gefährden. Der Heizstrom und der Anodenstrom des Gerätes (letzterer bei + abgenommen) werden mittels einer Siebkette und eines Gleichrichters UY 11 aus dem Gleich- oder Wechselstromnetz entnommen. Der Empfänger ist für den Empfang von Kurz-, Mittel- und Langwellen bestimmt, erstere werden mit Hilfsantenne, die anderen mittels eingebauter Rahmenantennen empfangen.

**Nur ein stationärer Batteriesuper hat eingebaute Batterien.**

Der einzige Batteriesuper, der im ganzen Programm sonst noch mit eingebauten Batterien versehen wurde, ist der Mende-Super 250 B, der jedoch nicht als Koffergerät, sondern als normaler Heimempfänger gebaut ist. Man hat bei der Konstruktion so viel an Platz sparen können, daß im normalen Gehäuse neben dem permanentdynamischen Lautsprecher auch noch die Batterien untergebracht werden konnten (Bild 8), was sich für den Besitzer eines solchen Empfängers natürlich sehr angenehm auswirkt, denn nicht nur die neben dem Gerät oder auf dem Fußboden herumstehenden Batterien, sondern auch die „Strippenwirtschaft“ sind eine Quelle häufigen Argers.

Von weiteren Besonderheiten der neuen Batteriesuper seien nur noch der für Batteriegeräte ungewöhnlich große Kurzwellenbereich des Radione 541 B (13,5 bis 51 m) und die Sparschaltung des Blaupunkt-Trockenbatteriesupers 6 B 69/40 erwähnt, bei der durch einen Zusatzwiderstand der Arbeitspunkt der DDD 11 ins Gebiet negativer Gittervorspannungen verlagert wird, so daß sich eine etwa 20prozentige Ersparnis an Anodenstrom ergibt. Rolf Wigand.

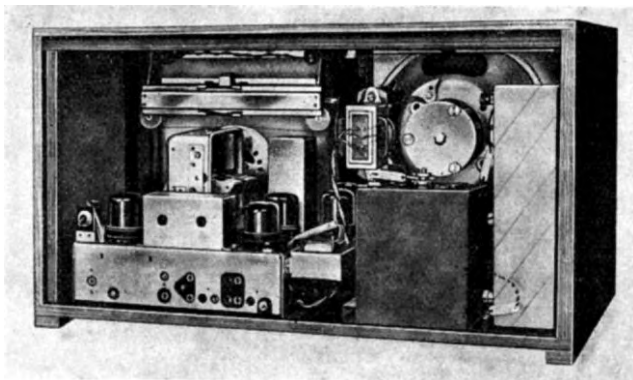
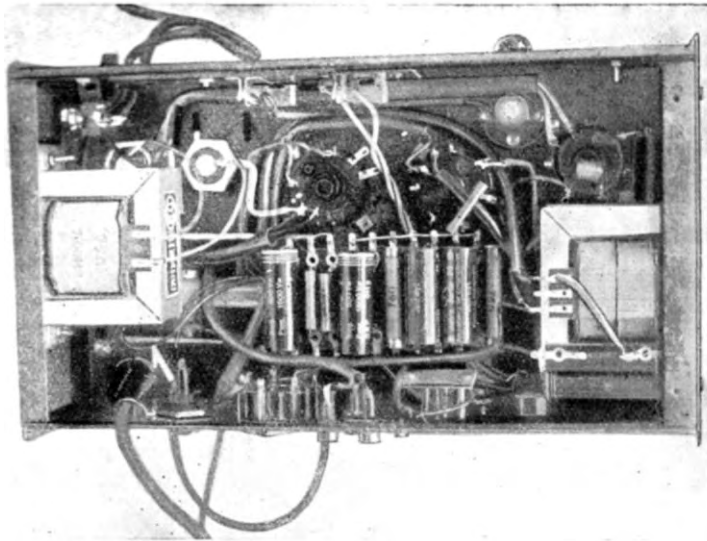


Bild 8. Batteriesuper (Heimgerät) mit eingebauten Batterien (Mende-Super 250 B)







Die Ansicht des Verstärkergeräts von unten.

gerätes SG/10 keinen Blindsockel zur Überbrückung der positiven Anodenleitung einstecken zu müssen, sind die Anschlüsse des mA-Meters mit dem zugehörigen Shunt überbrückt.

**Der Netzteil.** Der Netzteil ist gleichfalls einfach und übersichtlich. Da der Transformator im Mustergerät keine statische Schutzwicklung hat, liegt im Netzeingang eine HF-Drossel, die nach Erde mit einem Doppelblock symmetriert ist. Wie oben schon erwähnt, werden beide Endröhren AD 1 getrennt geheizt. Eine noch freie Heizwicklung speist eine Skalenlampe, die als Einschaltkontrolle dient. Eine weitere 4-V-Heizwicklung führt an zwei Buchsen, aus denen evtl. ein Rundfunkvorsatz geheizt werden kann. Wenn der vorzuschaltende MPV mit A-Röhren (unter Verzicht auf die Möglichkeit des Allstrombetriebes; siehe FUNKSCHAU 1939, Heft 22) bestückt wird, dann kann er mit aus dieser Wicklung geheizt werden. Sollen jedoch die drei Röhren CC 2 beibehalten werden, dann ist eine zusätzliche 40-V-Heizwicklung aufzubringen. Zu diesem Zweck ist lediglich die zehnfache Windungszahl einer 4-V-Heizwicklung zuzuwickeln. Beim Transformator des Mustergerätes wurden 160 Windungen 0,3-mm-Kupferdraht, 2× Baumwolle, aufgewickelt. Da der Netztransformator im Mustergerät  $2 \times 350$  V liefert, wurde in die negative Anodenleitung ein veränderlicher Vorwiderstand von  $500 \Omega$  eingeschaltet, der es gestattet, die Anodenspannung so einzustellen, daß zwischen Gestell und + Anode die vorgeschriebenen 300 V liegen.

Die Anodenspannung für den MPV und den Rundfunkvorsatz wird über je ein Siebglied von  $50 \text{ k}\Omega$  und  $0,1 \mu\text{F}$  nachgesiebt und entkoppelt. Eine reichlich bemessene Netzdrossel dient in Verbindung mit zwei Elektrolytkondensatoren zur Hauptsiebung. Bei der Verwendung des Netztransformators mit  $2 \times 350$  V lassen sich auch die Spezialröhren AD 1/350 verwenden, die eine noch höhere Sprechleistung ergeben. Datenblätter liegen diesen Röhren bei. Der Anodenvorwiderstand in der negativen Anodenleitung entfällt dann, und die Kathodenwiderstände sind gemäß den Daten dieser Röhren zu ändern. Die Gleichrichtung besorgt die Röhre AZ 12, die übrigens völlig dem alten Typ RGN 2004 entspricht und sich von diesem nur im Sockel unterscheidet.

### Stückliste zu EW10

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 Grundgestell  $300 \times 160 \times 60$  mm
- 1 Bodenblech  $300 \times 160$  mm
- 1 Schutzhaube  $300 \times 160$  mm mit 140 mm lichter Höhe
- 1 Netztransformator für AZ 12 und  $2 \times$  AD 1
- 1 Eingangs-Gegentaktübertrager 1 : 3
- 1 Gegentakt-Ausgangsübertrager für  $2 \times$  AD 1
- 1 Netzdrossel  $200 \text{ mA}/75 \Omega$
- 1 Elektrolytbecher  $10 \mu\text{F}/500 \text{ V}$
- 2 Elektrolytkondensatoren  $25 \mu\text{F}/50 \text{ V}$
- 6 Rollblocks: 1/0, 1/0, 1/0, 1/0,  $0,05 \mu\text{F}$ ,  $2 \times 0,05 \mu\text{F}$
- 1 Streifenwiderstand  $500 \Omega/200 \text{ mA}$  mit Schelle
- 2 Stäbchenwiderstände  $750 \Omega$
- 4 Hochohmwiderstände: 10, 10, 50,  $50 \text{ k}\Omega$
- 1 HF-Netzdrossel
- 1 Sicherungselement mit Sicherung 0,5 A
- 1 Skalenlampe  $4,5 \text{ V}/0,2 \text{ A}$  mit Fassung
- 3 Röhrenfassungen 8 polig, 1 Stahlröhrenfassung, 1 Europafassung
- 1 Netzschalter
- 1 Entbrummer  $12 \Omega$  mit isolierter Achse
- 8 Telephonbuchsen isoliert
- 1 Widerstandsbrettchen mit Lötösen
- 1 farbige Linse für Signallampe
- 4 Gummipuffer als FüÙe

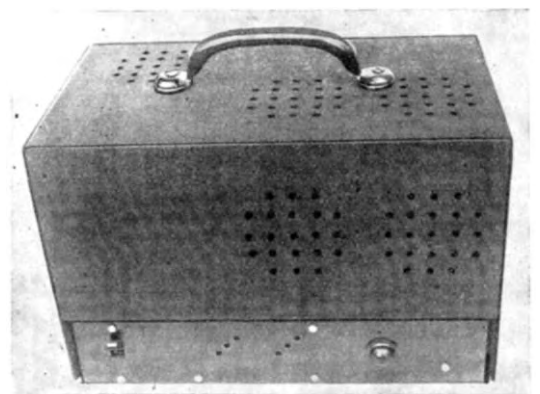
Diverse Schrauben, Isolierschlauch, Schaltdraht usw.

Röhren: 2 AD 1, 1 AZ 12 oder RGN 2004

### Der Aufbau

ist absichtlich wertbeständig und industriemäßig ausgeführt. Ein Gerät, das für lange Zeit kaum mehr überholt werden kann, soll auch in der Aufmachung allen Wünschen gerecht werden. Es soll formschön, handlich und stabil sein. Das Grundgestell ist  $300 \times 160 \times 60$  mm groß. Die beiden Schmalseiten sind etwa 10 mm breit nach innen umgebogen, so daß das Gestell von unten durch ein Blech abgedeckt werden kann.

Die Anordnung der Einzelteile geht aus den Bildern deutlich hervor. Da damit zu rechnen ist, daß mancher Nachbauer andere Einzelteile verwenden muß, ist ein Bohrplan nicht beigegeben, jedoch wird man mit den Gestellabmessungen in jedem Falle gut auskommen. Auf der Oberseite des Gestells finden wir vorn von links nach rechts in der Vorderansicht die beiden großen  $10\text{-}\mu\text{F}$ -Elektrolytkondensatoren, in der Mitte die Gleichrichterröhre AZ 12 und rechts die beiden Endröhren AD 1. Hinten links steht der Netztransformator. Daran ist der Vorschaltwiderstand angeschraubt, der die Herabsetzung der Anodenspannung übernimmt. In der Mitte finden wir die HF-Netzdrossel mit dem Doppelkondensator und rechts hinten den Breitband-Ausgangsübertrager. An der Vorderkante des Gestells befinden sich links der Netzschalter, dann die Eingangs- und die Ausgangsbuchsen und rechts die Decklinse für die Skalenlampe. Aus der Hinterkante (siehe Ansicht von hinten) von links nach rechts der Entbrummer, der übrigens



Der fertige Verstärker ist mit einer gelochten Eisenblechhaube abgedeckt u. mit Hilfe eines Griffes leicht tragbar.

isolierte Achse haben muß, der Anschlußsockel für das Schneidgerät SG/10, die Anschlußbuchsen für Heizung und Anodenspannung des Rundfunkvorsatzes, dann der Anschlußsockel für den Verstärker MTV 5/3, die Sicherung und die Netzkabeldurchführung. Unterhalb des Gestells find an der linken Schmalseite die Netzdrossel und an der rechten der Ausgangsübertrager befestigt. Unmittelbar am Eingangübertrager ist eine Klemmleiste angebracht, die den Resonanzblock trägt. Sämtliche Widerstände und Kondensatoren sind übersichtlich auf einer Lötösenplatte zusammengefaßt; lediglich die beiden  $10\text{-k}\Omega$ -Widerstände zur Unterdrückung von Ultrakurzschwingungen sind unmittelbar an den Röhrenfassungen festgelötet. Das Signallämpchen ist mit einer Zwergfassung hinter der roten Decklinse angebracht und kann mühelos von unten ausgetauscht werden. Der Shunt für das Milliampereometer ist direkt hinter dem SG/10-Anschluß frei in die Verdrahtung gehängt. Da der Netztransformator freie Drahtenden hat, ist die Verdrahtung besonders einfach. Zusammengehörige Drähte werden auf die erforderliche Länge gebracht und dann gemeinsam in eine Hose aus dickem Isolierschlauch gezogen. Das Gestell wurde in einer Emailieranstalt mit schwarzem Eisblumenlack überzogen. Es ist daher bei allen Masseverbindungen darauf zu achten, daß der Lack an den Kontaktstellen entfernt wird. Die beiden Elektrolytbecher sind daher auf eine gemeinsame Kupferfolie gesetzt, welche dann mit einem Punkt an Masse liegt. Das untere Abdeckblech ist innen mit Preßspan belegt, um Kurzschlüsse zu vermeiden; außerdem sind noch an der Unterseite vier GummifüÙe an dem Blech angebracht. Die Haube des Verstärkers wird mit je drei Schrauben an den Schmalseiten des Gestelles befestigt. Ein Handgriff erleichtert den Transport. Seitlich und oberhalb der Röhren und des Netztransformators sind reichlich Entlüftungslöcher gebohrt worden. Auch das untere Abdeckblech hat unter den Kathodenwiderständen, die ziemlich warm werden, entsprechende Löcher bekommen. Um die Luftzirkulation unterhalb des Gestelles sicherzustellen, müssen natürlich auch auf der Gestelloberseite entsprechende Löcher gebohrt werden.

### Die Einzelteile.

Es erscheint auf den ersten Blick nicht ganz einfach, in der heutigen Zeit alle Einzelteile zu beschaffen. Wie sich jedoch herausstellte, ist es bei dem beschriebenen Gerät gar nicht so kritisch. Fast alle Transformatorfabriken stellen z. B. Übertrager und Netztransformatoren für  $2 \times$  AD 1 her, so daß sich sicher etwas Passendes finden wird. Freilich ist es sehr wünschenswert, wenn man ausgesprochene Breitbandtransformatoren bekommt, oder doch wenigstens, wie im Mustergerät, einen hochwertigen Eingangstransformator durch gleichstromfreie Ankopplung für diesen Zweck brauch-



bar macht. Oft lassen sich auch ältere vorhandene Teile, die natürlich noch einwandfrei sein müssen, gut verwenden. So benutzt z. B. der Verfasser das Gestell eines ausgeschlachteten Industrie-Einkreislers und die Netzdrossel aus einem älteren Verstärker. Mit einiger Umsicht kann man sich immer helfen. Endlich blickt ja der Fachmann auf so reiche Erfahrungen zurück, daß er gut entscheiden kann, was brauchbar ist und was nicht. Auch die FUNKSCHAU hilft in Zweifelsfällen gern mit Rat aus.

**Die Inbetriebnahme.**

Zuerst werden mit einer Prüflampe die Heizspannungen geprüft. Dann werden die Röhren eingesetzt und am Vorwiderstand die Anodenspannung so eingeregelt, daß jede Röhre für sich 60 mA

Anodenstrom bekommt und die Spannung zwischen + Anode und Masse etwa 300 V beträgt. Bei angeschlossenem MPV oder Rundfunkgerät wird der Entbrummer auf geringstes Brummen eingestellt. Beim Anschalten der Endstufe an ein Rundfunkgerät läßt man den eingebauten Lautsprecher entweder zur Kontrolle mitlaufen, was besonders bei Gemeinschaftsempfang praktisch ist, oder man ersetzt ihn durch ein Anpaßglied mit Belastungswiderstand. Noch einfacher ist es, wenn man die Schwingspule abschaltet und den Anschluß für den zweiten Lautsprecher mit 5000 bis 7000 Ω überbrückt.

Die beschriebene Endstufe wird für den wirklichen Musikkennner ein wertvoller und wertbeständiger Grundstock einer hochwertigen Übertragungsanlage sein und auch für lange Jahre bleiben.

# Das Soldaten-Köfferchen

**Ein einfacher, leicht tragbarer Allstromempfänger, der jedem Freude machen wird**

Der im folgenden beschriebene Koffer-Kleimpfänger entstand in dem Bestreben, ein Koffergerät zu schaffen, das einmal in bezug auf den Preis für den Soldaten erschwinglich, andererseits in seinen Ausmaßen so gehalten ist, daß es der Soldat ohne große Beschwerden in seinem Gepäck mitführen kann. Dazu kommt noch, daß das Köfferchen auch von weniger geübten Bastlern ohne Schwierigkeiten hergestellt werden kann, da die erforderlichen Arbeiten hierzu denkbar einfach sind.

**Was brauchen wir für Teile?**

Als Empfängergestell verwenden wir den erprobten DKE-Allstrom-Empfänger, der an einer Litze von 5 m Länge oder Lichtantenne in jedem Fall den Ortsender und mindestens zwei oder mehr andere Sender bringt. Als Lautsprecher wählen wir den GPM 366, dem wir nach der Anleitung in der FUNKSCHAU in Heft 4/1940 eine Außenspinne geben. Hierdurch wird eine im Verhältnis zu den kleinen Ausmaßen des Koffers außerordentlich gute Wiedergabe erzielt.

Dies sind, dank der Kleinheit des Gerätes, schon die größten Ausgaben. Die weiteren Kosten fallen nicht mehr weiter ins Gewicht. Weiter kommen hinzu: Eine moderne beleuchtete Skala mit beiden Bereichen nebeneinander, eingebaute Lichtantenne, automatische Bereichsumschaltung.

Dies nebst allem Zubehör kommt in ein Kästchen von 240x205x140 mm, dem wir noch ein nettes, gefälliges Aussehen geben.

Zur Anfertigung des Köfferchens benötigen wir, außer dem DKE und GPM 366, noch folgendes:

- Sperrholz 6 mm Durchm., 1 Blockkondensator
- Kunstleder (Kaliko), 50—100cm,
- 1 Koffergriff, 1 Hebelverschluß,
- 4 Koffer-Schutzecken, einiges Kleinmaterial.

**Das Empfängergestell.**

Nachdem dem DKE das Gestell entnommen wurde, stellen wir uns zunächst zwei Auflageleisten her, welche links und rechts mit dem noch anzufertigenden Winkel (Schenkellänge 90 bis 100 mm, Breite 10,5 mm) an der Paneelplatte des DKE verschraubt werden. Um die Schallwand des besseren Aussehens wegen später etwas schräg stehen zu haben, werden diese Winkel um 5 mm nach innen gebogen und auf die Schallwand (115x228x15 mm) aufgesetzt. Die Schallwand stellen wir aus Sperrholz (6 oder 8 mm) her, welches durch Aufkleben einiger Lagen Pappe auf die erforderliche Dicke gebracht wurde. Der Lautsprecherausschnitt wird herausgenommen und das Ganze mit einem schönen Wollstoff oder dergl. bezogen.

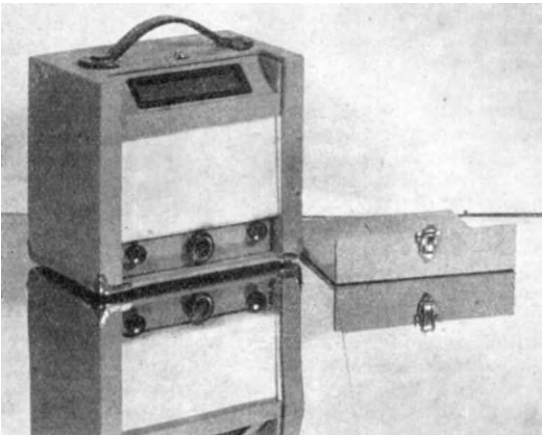
Die Lage der Winkel und der Gestell-Auflageleisten sind aus dem Lichtbild der Rückansicht zu ersehen. Da wir unser Gerätchen mit einer beleuchteten Skala versehen wollen, müssen wir zunächst die DKE-Skala entfernen.

Eine Übersetzung anzufertigen (reichliche Übersetzung), wie sie im Prinzip unsere letzte Zeichnung zeigt, dürfte nicht schwer fallen, wenn man als Achse und Lager einen alten ausgedienten Drehkondensator verwendet. Die Seiltriebsscheibe, deren Durchmesser sich nach der Länge der Skala richtet, sägen wir uns aus Sperrholz von 6 mm aus. Die Seilrille wird mit Hilfe der Bohrmaschine, welche im Schraubstock festgeklemmt wird, herausgeschliffen. Zu diesem Zweck bohren wir in die Mitte der Scheibe ein Loch von 6 mm und setzen in dieses eine Buchse ein, die wir dann auf die Bohrmaschine aufsetzen. Mit dieser provisorischen Drehbank läßt sich dann die Seilrille ohne weiteres herausschmiegeln.

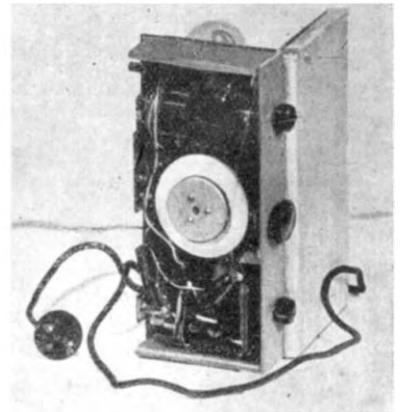
viel zu sagen. Die in der Rückansicht links sichtbare Buchse wird über einen Blockkondensator 50 bis 1000 cm, 1500 V Prüfspannung, ans Netz gelegt. Hiermit ist unser Empfängergestell schon fertig.

Auf den Ausschalter müssen wir leider verzichten. Er nimmt uns zu viel Platz weg. Wir bauen ihn deshalb aus und löten die freiverwendenden Kontaktenden aneinander.

Wer gerne eine Skalenbeleuchtung haben möchte, kann sich auch diese einbauen; die Schaltung wird beistehend gezeigt. Wir benötigen hierfür: 1 Ösram-Urdox-Widerstand 35 V 0,05 A, 1 Vorwiderstand bei 220 V = 1000 Ω (bei 150 V Netzspannung wird er nicht benötigt), 2 Skalenlämpchen 10 V 0,05 A.



**Klein und handlich ist das Soldaten-Köfferchen – auch mancher Leser in der Heimat wird an ihm seine Freude haben.**



**Das Gerät, von unten gesehen**

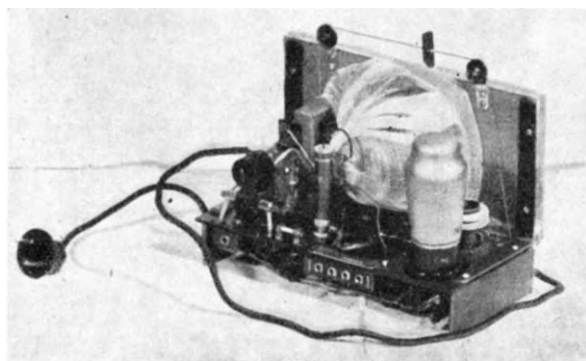
Die Sender-Anzeigevorrichtung, welche die Breite der Skala hat, wird auf der der Skala zu gerichteten Seite mit einem Sägeeinschnitt versehen. Wir können diesen Sägeeinschnitt mit weißer Tusche ausziehen, oder auch ein belichtetes Filmstück scharf umknicken, passend schneiden und in den Sägeeinschnitt des Zeigers einsetzen. Zur Befestigung der Zeigertransport-schnur bohren wir 5 mm vom vorderen Zeigerrand entfernt ein Loch, welches eine Doppelöse aus Schalterdraht aufnimmt.

Als Zeiger-Transportseil läßt sich ein Doppelzug Violine-E-Saite in Seide gut verwenden. Die vier Seilrollen werden an geeignet erscheinender Stelle montiert.

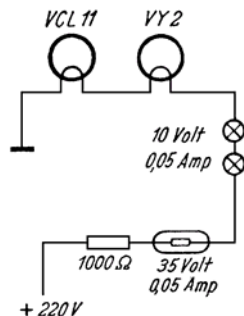
Über den Anschluß der Netzantenne ist wohl nicht

**Der Koffer.**

Zur Anfertigung des Koffers benötigen wir zunächst zwei Brettchen für die Seitenwände (14x20,5 cm) und zwei Brettchen für Boden und Decke (14x24 cm). Die Falzung ist in den Maßen enthalten. Wir zeichnen uns die vier Brettchen so auf, wie die erste Zeichnung zeigt, und sägen die schräggestrichelten Stücke aus (Striche stehen lassen!). Nun bleibt noch die Vorder- und Rückwand herzustellen. Aus der gesamten Rückwand (230x194 mm) wird die eigentliche abnehmbare Rückwand (195x160 mm) herausgeschnitten (siehe Rückansicht). Die in der Zeichnung durchgezogene Linie der Decke wird zweckmäßig vor dem Zusammenbau eingesägt, die gestrichelten Linien nach der Verleimung mit einer Feinsäge herausgesägt.

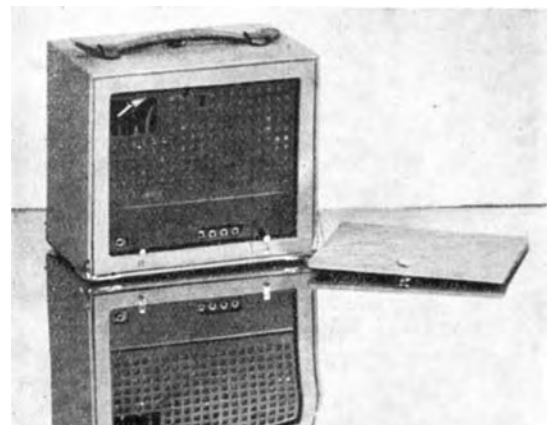


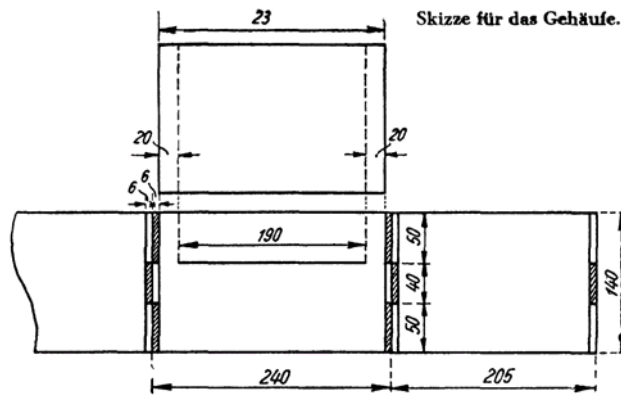
**Der umgebaute DKE-Empfänger**



**Die Schaltung der Skalenlampen.**

**Rechts: Rückansicht des fertigen Empfängers.**





Skizze für das Gehäuse.

Es ist unbedingt darauf zu achten, daß sämtliche Teile, welche später mit Kunstleder (Kaliko) bezogen werden und einander anliegen, mindestens 2-mm Luft haben müssen. Dadurch wird ein zu knappes Passen der herauszunehmenden Teile (Vorder- und Rückwand-Verschluß) vermieden.

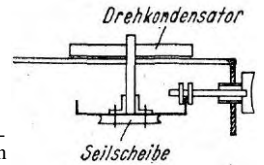
Jetzt können wir schon den Rahmen unseres Kofferchens mit der Vorderwand zusammensetzen und verleimen

und leimen sie auf den Rückwandrahmen auf, nachdem wir aus der linken oberen Ecke einen Ausschnitt von 45x35 mm ausgesägt haben. Hinter den Ausschnitt setzen wir ein Kästchen von Holz (3 mm), welches unsere Steckerschur, Netzantennen-Verbindungsschur usw. ausnimmt. Eine Einkerbung an der Seitenwand dieses Kästchens läßt die Durchführung der Steckerschur zu, so daß wir beim Anschließen des Gerätes ans

men (kopflose Nägelchen verwenden!). Der Rückwandrahmen wird, um ein schnelleres und bequemer Herausnehmen des Empfängergestells zu ermöglichen, mit Schrauben befestigt. Nachdem unser so angefertigter Koffer gut getrocknet ist, werden die Kanten sorgfältig rund geschliffen und das Ganze mit Kunstleder bezogen. Mit nicht zu dickem Tischlerleim läßt sich dies gut ausführen. Anschließend werden gleich die kleineren Teile, nämlich die obere Schallwandabdeckleiste (225x20x6 mm), die abgeschragten Eckklötzchen und das Skalenbrettchen (225x48x6 mm), auf dem vorher die Skalenscheibe montiert wurde, bezogen und eingeleimt.

Als innere Rückwand benutzen wir die alte Rückwand des DKE. Da diese nun für unseren Zweck zu groß ist, schneiden wir uns sie so zurecht, daß sie bequem in unser Kofferchen paßt. Auf den Rückwandrahmen auf, nach dem wir aus der linken oberen Ecke einen Ausschnitt von 45x35 mm ausgesägt haben. Hinter den Ausschnitt setzen wir ein Kästchen von Holz (3 mm), welches unsere Steckerschur, Netzantennen-Verbindungsschur usw. ausnimmt. Eine Einkerbung an der Seitenwand dieses Kästchens läßt die Durchführung der Steckerschur zu, so daß wir beim Anschließen des Gerätes ans

**Der Antrieb für den Drehkondensator.**



Lichtnetz nur die Steckerschur aus dem Kästchen zu ziehen brauchen. Zur Befestigung der Rückwand des Kofferchens benutzen wir einen Drehverschluß. Aus der Rückwand des Gerätes (alte DKE-Rückwand) schneiden wir einen kleinen Ausschnitt aus, der den Hebel des Drehverschlusses aufnimmt. Alles übrige ist: aus den Bildern ersichtlich.

**Der Lautsprecher.**

Wem die Kosten eines GPM366 zu hoch find, der kann den ursprünglichen Lautsprecher des DKE natürlich auch benutzen. Dann muß aber das System auf einen kleineren Lautsprecherkorb montiert werden. Das Kofferchen wird dann natürlich etwas höher, entsprechend dem etwas höheren Lautsprecherkorb. Um das Geräterchen besser vor Staub zu schützen, kann die Innenseite der Preßpappe-Rückwand noch mit Verbandgaze oder ähnlichem beklebt werden. Diese Maßnahme hat sich bewährt. Und nun wünscht der Verfasser allen Kameraden viel Freude und Entspannung durch unser „Soldaten-Kofferchen“.

**Zwei einfache Einknopfüberblender**

In der Regel wendet man zur Überblendung zweier Tonfrequenzquellen einen Überblender an, bei dem zwei Knöpfe bedient werden müssen; damit benötigt man zwei Dreh-Spannungsteiler, also einen größeren Schaltaufwand. Die Einstellung war demgemäß erschwert, und sie war nur bei entsprechender Übung in kürzester Zeit zu erreichen. Weiter müssen zur Bedienung oft beide Hände herangezogen werden, was sich gerade bei der Schallplatten-Selbstaufnahme störend bemerkbar macht. Diese Unannehmlichkeiten vermeiden die beiden nachfolgend beschriebenen Überblender, die zudem den Vorteil großer Einfachheit und Betriebssicherheit besitzen.

Aus Bild 1 ist hier die Grundidee der Schaltung gut erkennbar: Zur Anknopplung der beiden zu überblendenden Tonfrequenzquellen, z. B. Rundfunk und Mikrophon, dienen zwei Niederfrequenztransformatoren. An den beiden Primärseiten liegen die Spannungsquellen. Die Sekundärseiten sind in Reihe geschaltet, und parallel dazu liegt der Dreh-Spannungsteiler (Potentiometer) mit linearer Kennlinie. Der Schleifer dieses Reglers ist mit den beiden innenliegenden Punkten der Sekundärwicklungen verbunden: Das untere Ende liegt an Masse und das obere am Gitter der ersten Verstärkerröhre.

Die beiden Teilwiderstände des Reglers liegen je einer Sekundärseite der Transformatoren parallel. Wird der Schleifer verstellt, so wird, je nach Drehrichtung, einer der Transformatoren nach und nach kurzgeschlossen. Es kommt so nur die Tonfrequenz des anderen Transformators zur Wirkung. Liefern beide Tonfrequenzquellen die gleiche Energie, und ist das Übersetzungsverhältnis der beiden Transformatoren gleich, dann wären genau bei der mittleren Reglerstellung beide Quellen in gleicher Lautstärke zu hören. Bei ungleichem Verhältnis wird sich der Punkt entsprechend verschieben.

Um die Nachteile einer Transformatorkopplung zu umgehen, ist in Bild 2 das Schaltbild unter Verwendung von Widerstandskopplung gezeigt. Die Sekundärseiten der Transformatoren mußten durch Arbeitswiderstände ersetzt und die Tonfrequenzquellen selbst über C-Glieder angekoppelt werden. Die Funktion des Reglers von 1 MΩ ist die gleiche, wie weiter oben bei der Transformatorkopplung beschrieben. Es darf angenommen werden, daß der Regler mit 1 MΩ günstig gewählt ist. Zur Erzielung höherer Verstärkungen in der Vorröhre wäre ein Regler mit größerer Ohmzahl günstiger, doch ergeben sich dann sehr leicht Schwierigkeiten bei der Überblendung, da die Tonfrequenzquellen zumeist nicht allzu hochohmig sind. Die Arbeitswiderstände mit je 1 MΩ können unter Umständen fortfallen; werden als Spannungsquellen z. B. Tonabnehmer To benutzt, so können diese so angeschaltet werden, wie gestrichelt eingezeichnet, d. h. die Kondensatoren und die Festwiderstände kommen in Fortfall. Den Widerstand des Reglers wählt man etwa viermal so groß wie den eines Tonabnehmers.

Rudolf Schumann.

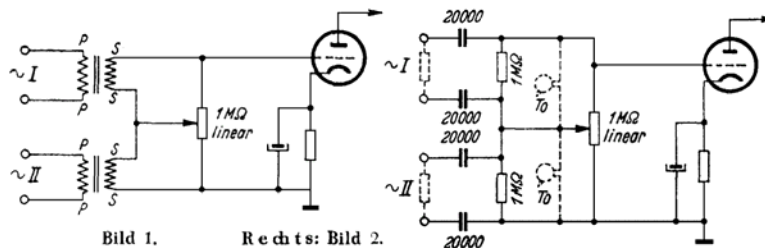


Bild 1. Rechts: Bild 2.

**Knatterstörungen, vom Überbrückungsblock am Netztransformator verursacht**

Bei einem Netzempfänger (4-Röhren-Superliet) trat zeitweise eine sehr heftige Knatterstörung auf. Das Geräusch war ähnlich dem eines Hochfrequenzheilgerätes. Benachbarte Empfänger wiesen zu den gleichen Zeiten die gleiche Störung auf, so daß als Ursache ein Hochfrequenzheilgerät auch vermutet wurde, zumal die Störung aufhörte, sowie man die Antenne vom Gerät wegnahm. Es stellte sich jedoch heraus, daß die Störung durch das betreffende Empfangsgerät selbst verursacht wurde. Bei der näheren Untersuchung wurde festgestellt, daß der Kondensator von 10000 pF, der die Anodenseite der Sekundärwicklung des Netztransformators überbrückte, die Ursache der Störung war. Der Kondensator zeigte selbst beim Anlegen von Hochspannung keinerlei Durchschlag; trotzdem aber brachte ein Auswechseln des Kondensators die restlose Beseitigung der Störung. Man kann annehmen, daß in dem Kondensator Glimmladungen auftraten und die Störungen verursachten.

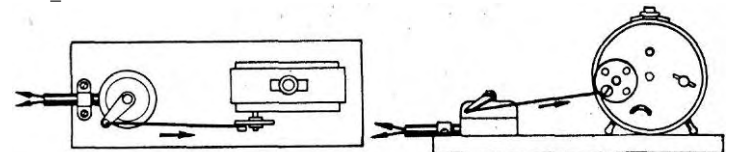
Bei Störungen ähnlicher Natur untersuche man daher auf alle Fälle die Überbrückungskondensatoren der Anodenwicklungen.

Alfred Härting.

**Ein billiger Zeitschalter**

Etwas umfangreicher zwar, aber billiger und einfacher als der in Heft 9/1940 beschriebene Zeitschalter läßt sich ein solcher in folgender Weise aufbauen: Man montiert eine Weckeruhr und in einem kleinen Abstand einen sogen. Zugschalter auf einem Holzbrett. Auf der Achse, die zum Aufziehen des möglichst starken Läutwerks dient, wird ein Schnurlaufrad mit Durchbohrungen, wie es in jedem Stahlbaukasten ist, befestigt. Dieses verbindet man nun mittels einer Schnur mit dem Hebel des Zugschalters, so daß dieser je nach Anbringung beim Ablaufen des Weckers ein- oder ausschaltet. Dieser Zeitschalter hat zudem den Vorteil, daß die stromführenden Teile berührungssicher angebracht sind.

Otto Hofmann.



Der fertige Zeitschalter, links von oben, rechts von hinten gesehen.

**Ein interessanter Auslands-Kleinsuper**

Zu diesem in Heft 2 der FUNKSCHAU veröffentlichten Aufsatz gingen uns noch einige Anregungen unseres Lesers Hellmut Marquart zu, die wir nachstehend auszugsweise veröffentlichen.

Zur Frage der Sicherungen ist zu sagen, daß in keinem der amerikanischen Zwerg-Superhets solche vorgesehen werden, da sie zu viel Platz wegnehmen; dafür aber befindet sich in jeder indirekt geheizten Gleichrichteröhre als Anodenstrom-Sicherung ein Sicherungsbändchen in der Kathodenleitung. Dagegen kann man natürlich einwenden, daß man gleich eine neue Gleichrichteröhre kaufen muß, wenn einmal die Sicherung durchbrennt; da aber die entsprechenden Röhren in Amerika nur etwa 20 Cent kosten, ist das kein Unglück. Immerhin: Sicherung ist Sicherung; eine getrennte Anordnung ist unbedingt vorzuziehen — das bißchen Platz dürfte sich schon irgendwo finden lassen. Schließlich gibt es ja auch die praktischen Sicherungsstecker, bei denen die Sicherung innerhalb des Netzsteckers untergebracht ist.

Sehr zu wünschen wäre eine größere Aktivität unserer Laboratorien und auch der Bastler auf dem Gebiet des Zwergsupers; letzteres hat natürlich seine Schwierigkeiten, weil viele Einzelteile infolge der notwendigen kleinen Ausmaße selbst hergestellt werden müssen. So wurde seinerzeit ein solcher Empfänger selbst gebaut, der nur etwa 210x130x175 mm groß war; allerdings mußten sämtliche Spulen, auch die ZF-Bandfilter, selbst gewickelt werden, und zwar auf Siemens-Haspelkernen. Auch für die KW-Spulen wurden Haspelkerne verwendet; letztere sind mindestens ebenso gut wie normale Calit-Körper, aber räumlich viel kleiner. Die Windungszahl spielt dabei keine so große Rolle, da man mit der Abgleichschraube den gewünschten Bereich leicht herstellen kann. Übrigens haben sich in die Schaltung des Auslands-Kleinsuper auf Seite 29 einige Zeichenfehler eingeschlichen, die hier berichtet seien: so muß der in der Anschlußschur untergebrachte Heizwiderstand an den unteren statt an den oberen Netzpol angeschlossen werden, und außerdem wurde parallel zur Oszillatorschaltung der KW-Schalter vergessen.



# Auf dem Weg zum ausgereiften Zwergsuper

Anregungen und Folgerungen aus dem Studium des Philips A43U

Wie wir schon früher zeigten, nimmt sich die europäische Funkindustrie jetzt mehr als bisher jener auf kleinstem Raum aufgebauten Hochleistungssuperhets an, wie sie einst nur in Amerika üblich waren. Nachstehend sei eine bemerkenswerte Konstruktion dieser Art besprochen, deren bisher unveröffentlichtes Schaltbild nebenbei vielen unserer Leser für Reparaturzwecke wichtig sein wird, da sich bereits viele solcher Geräte im Besitz unserer Feldsoldaten befinden. Aus dieser Besprechung ergeben sich wichtige schaltungstechnische und konstruktive Anregungen.

Am Schluß der kritischen Empfängerbesprechung in Heft 1 der FUNKSCHAU wurde die Anregung ausgesprochen, dem an sich amerikanischen Typ des Zwergsupers Verfeinerungen zuzufügen, wie sie den europäischen Ansprüchen und der europäischen Technik entsprechen, um dem auch bei uns weit verbreiteten Wunsch nach einem räumlich kleinen, aber leistungsfähigen Super gerecht zu werden.

Dieser Wunsch wurde durch den in Frankreich hergestellten „Philips Junior A43U“ weitgehend erfüllt. Das ist kein Zufall, da die Bauweise der Philips-Empfänger schon lange ein Zwischending zwischen der amerikanischen und der deutschen Bauweise darstellt. Wir finden hier also einerseits an amerikanischen Merkmalen die kleinen Abmessungen (Gehäuse 23,5×15×18,5 cm, Gesamtgewicht 3,9 kg), hohe Empfindlichkeit und Trennschärfe zum Betrieb auch unter schwierigsten Empfangsverhältnissen mit kleinen Behelfsantennen, ohne Erdung, auch auf Kurzwellen, und die nur auf 110 bis 130 Volt zugeschnittene Allstromschaltung; daneben aber an deutschen Merkmalen eine präzise geeichten Hochfrequenzteil, einen frequenzstabilen Zwischenfrequenzteil und eine weitgehend berührungssichere, solide mechanische Ausführung, die dem Gerät im Gegensatz zu den meisten amerikanischen Erzeugnissen Dauerwert verleiht — und das bei einem Ladenpreis von 1395 Franken oder RM. 69.75.

## Besonderheiten der Schaltung.

### Endsieg der Dreipol-Sechspol-Mischröhre ?

Zunächst fällt auf, daß nun auch Philips die „Okthode“ verlassen hat. Technisch hauptsächlich deswegen, weil die Frequenzstabilität auf Kurzwellen bei der Dreipol-Sechspol-Mischröhre eben doch noch besser ist als selbst beim fortgeschrittensten Vertreter des Achtpolröhren-Prinzips, der EK 3, bei der durch Elektronenbündelung (Vierbündel-Prinzip: zwei Elektronenbündel dienen der Hilfsschwingungserzeugung, zwei der Mischverstärkung) und durch ein in die Röhre eingebautes G<sub>1</sub>-G<sub>4</sub>-Neutralisationsglied kunstvolle Maßnahmen zur Entkopplung des Oszillatorteils vom geregelten Mischteil getroffen worden waren, die bei dem jetzt endgültig übernommenen Röhrentyp von vornherein unnötig sind. Ein Rückblick auf die in Heft 2 besprochene, mit amerikanischen Röhren bestückte Schaltung zeigt übrigens, daß man auch dort nicht bei der „Pentagrid“ oder deren Nachfolgern geblieben ist, dem einst hartnäckig beibehaltenen amerikanischen Vorgänger der geistreichen, aber jetzt offenbar wohl endgültig überlebten Achtpol-Mischröhre.

### Die Vorkreis-Schaltung.

Die Schaltung des Abstimmteils am Eingangs- und am Schwingteil der ECH 3 — das ist die neue Dreipol-Sechspol-Röhre aus der „Roten Serie“ mit den Heizdaten 6,3 V/0,2 Amp. — zeichnet sich dadurch aus, daß bei jedem der drei Wellenbereiche nur die jeweils benötigten Abstimmspulen eingeschaltet sind. Ermöglicht wird das bei kleinstem Raum- und Materialaufwand durch einen einstöckigen Wellenschalter der bekannten Philips-Bauart, der aber in unserem Schaltbild der Klarheit halber nach Art eines Nockenschalters mit Schalter-Diagramm dargestellt wurde.

Die Spiegelfrequenz - Schwächung wird beim Eingangskreis nicht durch besondere Siebglieder, sondern allein durch eine sorgfältig bemessene Antennenkopplung erreicht. So ist bei dem hauptsächlich gefährdeten Langwellenbereich die Antennenkopplungsspule viel größer als die eigentliche Abstimmspule; sie ergibt im Verein mit der

in ihrer Zuleitung liegenden 500-pF-Kapazität eine Resonanz im Langwellenbereich, die durch den zwischen Antennen- und Erdanschluß liegenden Widerstand gedämpft wird. Dieses Verfahren verwendet man natürlich vorzugsweise in Verbindung mit einem nur engen Abstimmbereich, weshalb der Abstimmspule im Vorkreis 99 pF und im Oszillatorkreis 400 pF (C<sub>p</sub>) parallelgeschaltet wurden. Der Langwellenbereich umfaßt so den praktisch voll ausreichenden Ausschnitt von etwa 1000 bis 2000 m oder 300 bis 150 kHz. Zugleich werden durch die hohen Parallelkapazitäten die Störungen der Spulen-, Verdrahtungs- und Schalterkapazitäten bedeutungslos, so daß besondere Trimmer für diesen Bereich wegfallen könnten. Im Kurzwellenbereich konnten besondere Trimmer der geringeren Vorkreis-Abstimmstärke halber sowieso wegfallen, jedoch wurden der Vorkreissspule 8 pF Festkapazität zugeschaltet, um die durch die in die Oszillator-Abstimmwicklung hineingewickelte Rückkopplungswindung verursachte Mehrkapazität beim Oszillator und die Mittelwellen-Gleichlauf-Kapazitätseinsparungen beim Vorkreis (s. u.) auszugleichen.

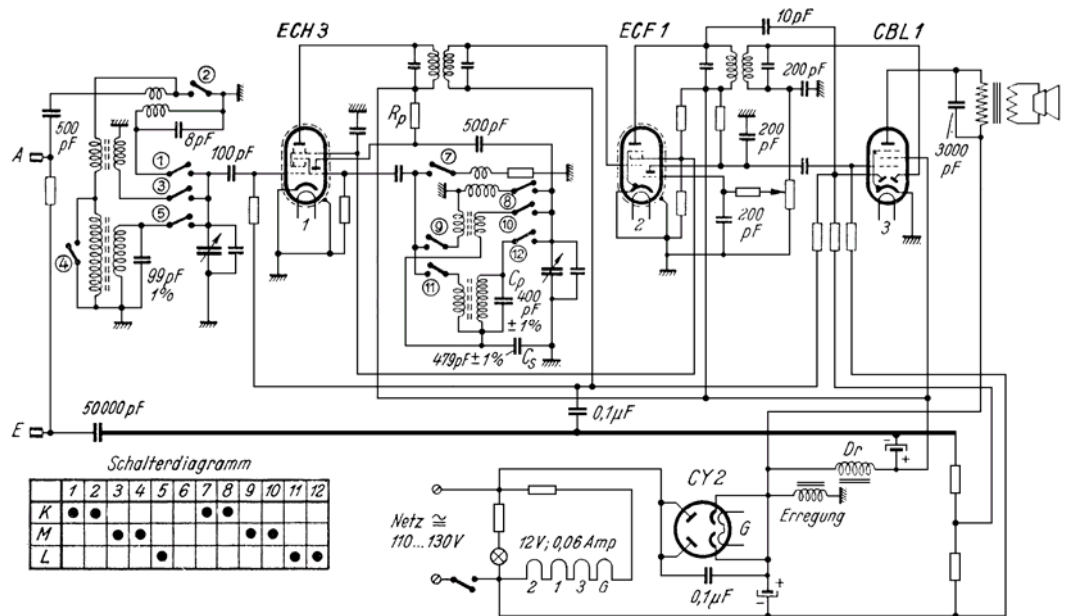
## Die Oszillatorschaltung.

Beim Schwingteil der ECH 3 beachte man, daß der Gitterkondensator nur 50 pF hat und daß in Reihe mit der Kurzwellen-Rückkopplungsspule ein kleiner ohmscher Widerstand liegt; beide Maßnahmen sind wesentlich für das Gleichbleiben der Oszillatoramplitude auf dem ganzen Abstimmbereich, wozu ferner auf Langwellen die entsprechende Rückkopplungsspule nicht an Erde, sondern an den Gleichlauf-Serienkondensator C<sub>s</sub> gelegt wurde, der interessanterweise für Mittel- und Langwellen gemeinsam benutzt wird.

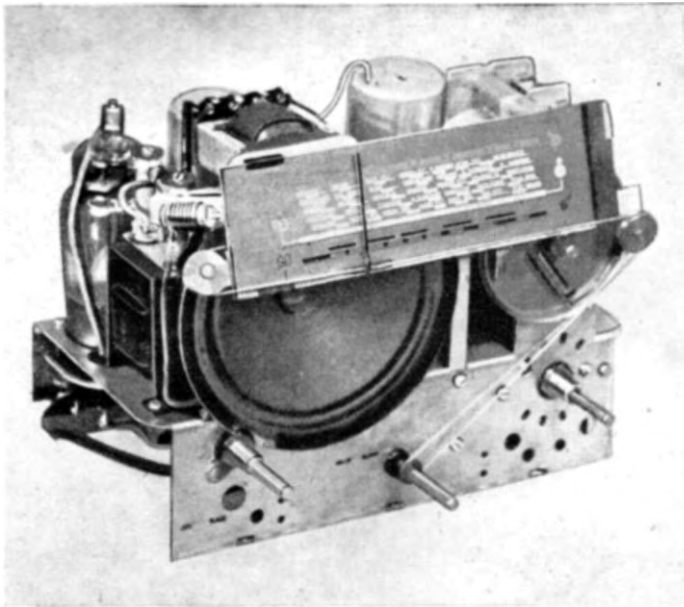
Die Schwingfreudigkeit der ECH 3 erhellt daraus, daß der anodenseitig angebrachte Oszillator-Schwingkreis auch bei nur etwa 100 Volt Anodenspannung die Dämpfung durch den die Gleichspannung zuführenden Widerstand R<sub>p</sub> verträgt; eine Drossel wäre an dieser Stelle wegen des weiten Frequenzbereiches sehr viel umständlicher.

### ECF 1 + CBL 1/EBF 11 + ECL 11.

Eigenartig beim hinteren Teil der Schaltung mutet uns die Art der Röhrenzusammenfassung an: Wir sind gewohnt, beispielsweise in der EBF 11 den ZF-Verstärker und die ZF-Gleichrichter zusammengefaßt zu sehen, während z. B. in der ECL 11 die NF-Spannungs- und Endverstärkung zusammengefaßt sind. Das ist offensichtlich die logisch zunächstliegende Lösung, und doch hat die im vorliegenden Fall getroffene Lösung den Vorteil, daß die mit der ZF-Fünfpolröhre baulich vereinigte NF-Dreipolröhre keine ZF-Spannung führt, so daß sich keinerlei Schwingneigung oder Entkopplungsschwierigkeiten aus dieser Anordnung ergeben, während es bei der Endröhre für den Röhrenkonstrukteur von Vorteil war, an das an sich schon große Endsystem nur mehr zwei kleine Gleichrichteranoden anbauen zu müssen. Hinsichtlich der Verdrahtungsübersichtlichkeit bereitet, wie ein Blick in den A43U zeigt, diese Anordnung keinerlei Schwierigkeiten, wie man sie aus Grund der reflexartigen Umkehr des Verstärkungsweges vermuten möchte.



Die Schaltung des Philips A 43 U.



Der gedrängte Aufbau des Empfängergestells ist aus diesem Bild deutlich zu ersehen.

#### Umgehung der Skalenbeleuchtungsschwierigkeiten.

Der bekannte Mißstand, daß die Skalenlampe eine Reihenschaltung mit den Röhrenfäden schlecht verträgt, während ein den Einschaltstromstoß auffangender sog. Urdox-Widerstand zu unangenehm langen Anheizzzeiten führt und Platz und Geld kostet, wurde einfach dadurch umgangen, daß die für 12 Volt/0,06 Amp. bemessene Skalenlampe nebst Vorschaltwiderstand ganz selbständig am Netz hängt, obwohl sie hier natürlich 6,6 Watt zusätzlicher Leistungsaufnahme verursacht, bei 220 Volt gar 13,2 Watt. Diese Anordnung erinnert an einen älteren Vorschlag des Verfassers, die Beleuchtung bei Allstromempfängern durch eine (am besten abschaltbare) Hochvoltlampe vorzunehmen.

#### Besonderheiten an den Einzelteilen.

##### Ein Drehkondensator für genauesten Gleichlauf.

Bei hochentwickelten Superhets erzielt man heute bekanntlich einen exakten Gleichlauf im M-Bereich durch besondere Korrekturen am Vorkreis-Drehkondensator, der also nicht die gleiche Kapazitätskurve erhält wie der Oszillator-Drehkondensator. Da unser Super, wie eingangs gesagt wurde, trotz seiner Kleinheit „europäisch“ ist, enthält auch er diese Maßnahme, und zwar in ausgeklügelter Form.

##### Der Spulensatz.

Dazu gehört natürlich trotz winziger Abmessungen ein sehr präziser Abstimmspulensatz, der nicht weniger als vier abgleichbare Eisenkernspulen besitzt und in dieser Hinsicht den bisher vom Verfasser durchgesehenen amerikanischen Anordnungen weit überlegen ist. Die Spulen sind als sehr kleine Kreuzwickelspulen mit Schraubkern ausgeführt, mit Ausnahme der zylindrischen, einlagigen, kernlosen Kurzwellenspulen. Besondere Abschirmungen zwischen den Spulen des Vorkreises und denen des Oszillatorkreises finden sich auch in diesem Gerät nicht, jedoch sind die beiden Spulengruppen an entgegengesetzten Seiten des gemeinsamen Wellenschalters angeordnet, so daß die Oszillatorgruppe unmittelbar unter dem Drehkondensator, die Vorkreisgruppe im unteren

Verdrahtungsraum des Geräts liegt, der von unten durch eine leitend metallisierte Pertinaxplatte abgeschlossen wird, die dem Ganzen eine gewisse Abschirmung nach außen verleiht.

#### Ein hochentwickeltes Preßgehäuse.

So sorgfältig beim „Chassis“ des A43U jede Einzelheit durchkonstruiert wurde, so erübrigt sich doch an dieser Stelle sein genaues Durchsprechen, da seine Grundanordnung der amerikanischen Standardanordnung ähnlich ist.

Anders beim Preßgehäuse, das durch seine kräftigen inneren Versteifungen, durch das Fehlen des Bodens (daher leicht zugängliche Verdrahtung) und durch die sinnreiche Halterung des Gestells vorteilhaft auffällt. Dieses wird von hinten in zwei seitliche, mit Filz ausgelegte Gleitnuten des Gehäuses eingeschoben, vorne lediglich durch je eine über die Gewindemuffe des Lautstärkenreglers und des Wellenschalters geschraubte Spezialmutter, hinten durch zwei kleine, in Stanzlöcher des Gestells greifende Preßzapfen einfach und absolut sicher festgehalten.

#### Die letzten noch offenen Wünsche.

Den kleinen „Philips“ haben wir uns so genau angesehen, weil er in vieler Hinsicht richtungweisend sein dürfte. In diesem Sinne seien die Anregungen, die sich aus der Konstruktion selber ergeben, noch ergänzt durch einige Anregungen des Verfassers:

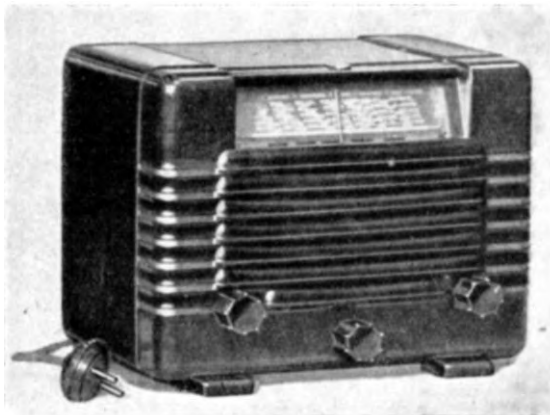
1. Es fehlt ein ZF-Saugkreis zum Schutz der besonders jetzt im Kriege nicht selten empfindlich gestörten Zwischenfrequenz (474 kHz).
2. Von Vorteil wäre eine 9-kHz-Sperre zur Reinigung des Empfangs.
3. Wenn man sich schon allein auf den Betrieb mit 110 bis 130 Volt beschränken will, so müßte man eine Endröhre verwenden, die aus dieser kleinen Spannung wesentlich mehr herausholt, als die CBL 1, die der CL 4 entspricht und demnach bei dieser Betriebsweise nur etwa 0,6 Watt Sprechleistung abgibt. Eine solche Röhre ist die speziell auf kleine Anodenspannungen zugeschnittene CBL 6 mit etwa 2 Watt Sprechleistung; dazu natürlich ein passender Lautsprecher!
4. Ferner: Für Wechselstrom 220 Volt sollte statt des Vorschaltwiderstandes ein Vorschalt-Kondensator in handlicher Zwischensteck-Form verwendet werden. Das senkt, wie bei Verwendung eines Transformators, den Stromverbrauch um 50% und hat den Vorteil gegenüber einem Transformator, daß bei versehentlichem Anschluß an Gleichstrom nichts passieren kann. NB.: Eine reguläre Spannungs-Umschaltung mit voller Ausnutzung eines etwa vorhandenen 220-Volt-Netzes bringt bei gedrängt aufgebauten Geräten Schwierigkeiten wegen zu großer Wärmeentwicklung; auch würde, wer etwa von der Erzielung von 4 Watt Sprechleistung am 220-Volt-Netz träumt, mit dem kleinen, von Einzelteilen dicht umdrängten Lautsprecher bald in Schwierigkeiten geraten, zu denen nicht zuletzt im Kurzwellenbereich die bei der jetzigen Endleistung des Geräts einwandfrei beherrschte aber an sich ziemlich üble Gefahr der Drehkondensator-Mikrophonie gehört!
5. Zu erwägen wären Tonabnehmeranschluß und eine Verfeinerung des Niederfrequenzteiles durch eine einfache Gegenkopplung.

Und nun werden die „Konservativen“ noch eine veränderliche Tonblende und einen Abstimmanzeiger fordern! Gegen diese weitere Belastung des Kleinbau-Supers kann aber eine nüchterne Überlegung nur ein „Nein“ liefern: Bei der Tonblende, weil erfahrungsgemäß 90% aller Hörer diese Einrichtung auf Anschlag „dampf“ gestellt lassen, wodurch die durch die Bandfilter hindurchgeretteten hohen Töne meist sinnlos weggeschnitten werden. Beim Abstimmanzeiger, weil jeder halbwegs feinfühlende Mensch die symmetrische Abstimmung hört; wer das nicht hört, kann

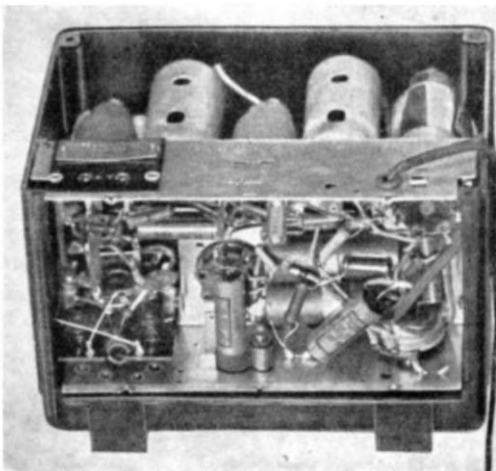
wohl auch ohne exakte Abstimmung glücklich werden, abgesehen davon, daß Menschen mit so wenig Feingefühl bzw. technischem Verständnis meist auch dem Spiel eines Abstimmanzeigers verständnislos zusehen werden: Sie halten ihn für eine Einrichtung, an der man erkennt, ob der Empfänger unter Strom steht...

So kraß ist tatsächlich in überraschend vielen Fällen der Gegensatz zwischen den Idealen des Technikers und der Praxis des Benutzers! Man sollte daraus besonders im vorliegenden Fall die Lehre ziehen, sich bei der Festlegung des technischen Aufwandes weise Beschränkung aufzuerlegen.

H.-J. Wilhelmy.



Der Zwergsuper Philips A 43 U, der in Frankreich auf dem Markt erschien. — Rechts die Ansicht von unten.





# DAS MESSGERÄT

## Spulenabgleichgerät mit magischem Auge

Der Spulenselbstbau bereitet gewisse Schwierigkeiten. Diese sind um so größer, je weniger Meßeinrichtungen zur Verfügung stehen. Vor allem ist es ein Meß- oder Prüfsender, der den meisten Funkfreunden fehlt und der somit den Abgleich des Gerätes erschwert. Werden gut vorabgegliche Spulen verwandt, so ist aber ein Abgleich des Empfängers auch ohne Meßsender ausreichend gut zu erhalten. Nun sind aber selbstgebaute Spulen nicht vorabgeglichen. Selbst wenn die zu dem Kern vorgeschriebenen Windungszahlen genau eingehalten werden; weisen die fertigen Spulen häufig große Abweichungen auf. Demzufolge gilt es, ein Spulen-Vorabgleichgerät zu schaffen. Aus einer üblichen Einrichtung mit Meßsender und Röhrenvoltmeter darf dieses Gerät nicht bestehen, da den meisten Funkfreunden eine Erlaubnis für den Betrieb eines solchen Senders nicht zur Verfügung steht. Im nachstehenden soll daher ein kleines einfaches Prüf- und Abgleichgerät beschrieben werden, das jedem Funkfreund und auch jeder Reparaturwerkstatt Freude bereiten wird. Wie das Schaltbild des Gerätes zeigt; besteht dieses im wesentlichen aus den Röhren ECH11 und EM 11 und einer Gleichrichter-röhre RGN 354 mit passendem Netztransformator, der, bedingt durch die Verwendung der Stahlröhren, eine 6,3-Volt-Heizwicklung besitzen muß. Die Anodenwicklung des Transformators soll nicht über 250 Volt Spannung abgeben.

Die Röhre EM 11 dient als Indikator und muß demzufolge beim Aufbau gut sichtbar angeordnet werden. Der übrige Aufbau ist nicht kritisch, jedoch muß darauf geachtet werden, daß die Anschlußleitungen für A und B möglichst kurz werden. Weiter muß die Spule Sp mit zwei beweglichen Sinep-ert-Leitungen versehen sein. diese Spule darf nicht fest eingebaut sein, sondern muß stets in die Nähe des Kreises B gebracht werden können. Diese Forderung wird sehr leicht eingesehen, wenn die Funktion des kleinen Gerätes erklärt ist. Zum Verständnis der Funktion denken wir uns an den Anschlüssen A und B eine Selbstinduktion in Form einer Mittelwellen- oder Langwellen-Spule liegen. Die Röhre ECH 11 ist jetzt genau so geschaltet, wie in einem Superhet die Mischstufe. Der durch einen Pfeil als Kopplungskreis dargestellte Oszillatorkreis ist ganz normal geschaltet. Die Ankopplung erfolgt über die veränderlich angebrachte Spule Sp. Der Kondensator ist so bemessen, daß ein möglichst oberwellenarmes Schwingen zustande kommt. Der Widerstand 200  $\Omega$  sorgt für ein gleichmäßiges Durchschwingen des Oszillators.

Hat die Spule A die gleiche Selbstinduktion wie die Spule B, d. h. sind die beiden Kreise in Resonanz, so entsteht an der Anode eine starke HF-Spannung. Der Widerstand 30 k $\Omega$  verhindert ein Abfließen dieser Spannung nach Null; sie wird somit gezwungen, sich über den Kondensator 200 pF dem Steuer-gitter der EM 11 mitzuteilen. Hier bewirkt der fließende HF-Strom einen starken Ausschlag der Leuchtsegmente. Mittels des Regelwiderstandes 10 k $\Omega$  ist eine günstige Einstellung der Leuchtwinkel möglich.

Wir wollen annehmen, daß wir zwei Spulen für einen beliebigen Zweikreis gewickelt haben. Die eine Spule stellt den Vorkreis, die andere den zweiten Kreis dar. Die beiden Gitterspulen werden je eine an A und B gelegt. Der zweite Kreis wird eine Rückkopplungsspule besitzen; diese Rückkopplungsspule wird an die Anschlüsse c und d statt der Spule Sp gelegt. Es wird kurz untersucht, ob der durch die zweite Spule gebildete Oszillatorkreis schwingt, und dann werden die Gitterspulen so abgeglichen, daß ein maximaler Ausschlag an der EM 11 erreicht wird. Ist dieses der Fall, so ist die Gewähr gegeben, daß die beiden Spulensätze

genau aufeinander abgeglichen sind. Es braucht nach erfolgtem Einbau in das betreffende Gerät nur noch ein Ausgleich der Schaltkapazitäten erfolgen.

Auf diese Art können sämtliche Spulen abgeglichen werden. Ist keine geeignete Kopplungsspule in dem Satz vorhanden, so muß man sich der Spule Sp bedienen. Diese Spule muß genügend nahe an die Gitterspule herangebracht werden, damit ein ausreichendes Schwingen im Oszillatorkreis erreicht wird. Es muß jedoch beachtet werden, daß die Spule mit ihrer Induktivität auf die eigentliche Abstimmospule verstimmend einwirkt; daher muß diese Kopplungsspule hochinduktiv angekoppelt werden. Ihr Wert muß also etwa 10 mal so hoch liegen, wie der der Abstimmospule. Dieser Punkt ist sehr sorgfältig zu beachten, da sonst unmöglich ein hinreichend genauer Abgleich erfolgen kann. Sehr praktisch läßt sich dieses kleine Hilfsgerät auch als Meßgerät für Kapazitäten und Induktivitäten einrichten; es ist dann nur ein geeichter Oszillatorkreis einzubauen. Ist mit diesem Kreis ein Wellenbereich von 200 bis 2000 m zu bestreichen, so sind auch sämtliche in diesem Bereich liegenden Kreise zu messen. Soll eine reine Kapazität gemessen werden, so ist mit ihr parallel an A eine Induktivität zu legen und der Wert dann entsprechend zu berechnen. Zur Abstimmung des Oszillatorkreises kann ein einfacher Drehkondensator dienen. Das beschriebene Gerät dürfte sich sehr rasch aufbauen lassen und den Funkfreunden stets ein guter Helfer sein. Rudolf Schumann.

## Einfaches Röhrenvoltmeter für Hoch- und

## Niederfrequenz-Spannungsmessungen

Um schnell und einfach Wechselspannungen in einem großen Frequenzbereich messen zu können, findet das Dioden-Röhrenvoltmeter in immer größerem Umfange Anwendung. Das nachstehend beschriebene Röhrenvoltmeter wird seit längerer Zeit universell verwendet und hat sich bis heute bestens bewährt.

### Elektrische Eigenschaften.

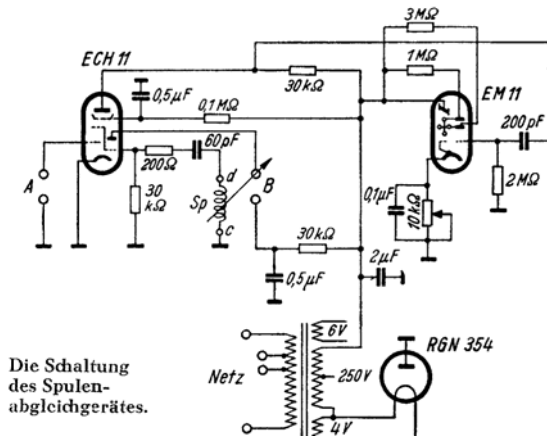
Frequenzbereich.....	etwa 50 Hz bis 50 MHz
Meßbereich .....	0 bis 1,5 V <sub>eff</sub> , 0 bis 5 V <sub>eff</sub> 0 bis 10 V <sub>eff</sub> , 0 bis 50 V <sub>eff</sub> 0 bis 150 V <sub>eff</sub> und 0 bis 300 V <sub>eff</sub>
Genauigkeit .....	etwa $\pm 2\%$
Eingangswiderstand (bei 100 kHz)	1,5 Volt Bereich Ri $\approx 30$ k $\Omega$ 5 Volt Bereich Ri $\approx 80$ k $\Omega$
10 Volt Bereich Ri	>100 k $\Omega$
50 Volt Bereich Ri	>100 k $\Omega$
150 Volt Bereich Ri	>100 k $\Omega$
300 Volt Bereich Ri	>100 k $\Omega$
Eingangskapazität ...	< 10 pF
Stromquelle .....	normale Taschenlampenbatterie oder Akkumulator

Die Frage, ob eine Reihen- oder Parallelschaltung für diesen Zweck in Betracht kommt, richtet sich in jedem Fall nach dem hauptsächlichsten Anwendungszweck des Meßgerätes. Die Reihenschaltung wird man immer dann verwenden, wenn es auf einen möglichst großen Innenwiderstand des Röhrenvoltmeters ankommt und das Meßobjekt von Gleichstrom durchflossen sein kann. Die Parallelschaltung hat gegenüber der Reihenschaltung den wesentlichen Vorteil, daß gleichstromfreie Messungen ausgeführt werden können. Allerdings ist der Innenwiderstand einer solchen Meßanordnung geringer, als bei Reihenschaltung. Allgemein nimmt man

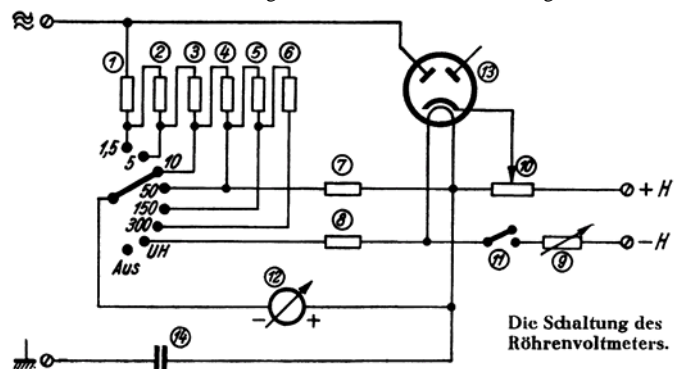
Die Arbeitswiderstände für die Zweipolröhre, im Schaltbild mit 1 bis 6 bezeichnet, werden jedem Bereich entsprechend umgeschaltet. Um zu vermeiden, daß die Widerstände der Bereiche 150 und 300 Volt extrem hohe Werte annehmen und die Kapazitäten dieser Widerstände schon störend ins Gewicht fallen, wurden diese Werte durch Hinzuschaltung des Widerstandes 7 heruntersetzt. Zur Kontrolle der Röhrenheizspannung wird das Instrument über den Vorwiderstand 8 in der Stellung „UH“ an die Röhrenheizung gelegt. Mit dem Widerstand 9 kann die Spannung jeweils auf den vorgeschriebenen Wert eingeregelt werden. Zweckmäßig wird der Heizregler mit dem Ausschalter 11 kombiniert. Zur Beseitigung des Reststromes, der durch die Raumladung bedingt ist und bei den kleineren Meßbereichen einige Skalenteile betragen kann, wurde eine Kompensation vorgesehen; die Einstellung erfolgt mittels des Reglers 10. Zur Not könnte auch der Nullpunkt des Instrumentes verstellt werden; aber dieses Verfahren ist sehr un- schön und reicht häufig nicht aus, da die Restströme der verschiedenen Röhren gleichen Typs stark streuen. Der Kondensator 14 ist so bemessen, daß auch die tiefste zu übertragende Frequenz (50 Hz) noch keine nennenswerte Schwächung erfährt.

### Der Aufbau.

Bei der Planung des Aufbaues ist vor allen Dingen darauf zu achten, daß durch die Anordnung der Einzelteile und die Leitungsverlegung keine zusätzlichen schädlichen Kapazitäten entstehen. Es empfiehlt sich, die Eingangsbuchse mit dem Bereichumschalter, den Widerständen und der Röhre möglichst dicht zusammenzusetzen, damit die Verbindungsleitungen auf dem kürzesten Wege verlegt werden können. Wichtig ist ferner, daß die Kapazität der Eingangsbuchse gegen das Metallgehäuse auf ein Minimum beschränkt wird, da sonst der Eingangswiderstand bei höheren Frequenzen auch bei den größten Meßbereichen unzulässig klein wird.



Die Schaltung des Spulenabgleichgerätes.



Die Schaltung des Röhrenvoltmeters.

Da man häufig nicht auf gleichstromfreie Messungen verzichten kann, wurde in dem vorliegenden Fall die Parallelschaltung gewählt. Durch die Verwendung eines geeigneten Anzeige-Instrumentes ist der innere Widerstand schon auf dem 5-Volt-Bereich für die meisten Messungen ausreichend.

Es empfiehlt sich, ein möglichst großes Loch auszu-reißen und dieses mit einem geeigneten Isoliermaterial z. B. Trolitul auszufüllen. Die Hoch- bzw. Niederfrequenz führende Eingangsbuchse wird dann in diese Isolierstoffscheibe gesetzt. Die am Erdpotential liegende Buchse kann selbstverständlich direkt in das Metallgehäuse gesetzt werden.

**Die Eichung.**

Es empfiehlt sich, für die Eichung die Netzspannung zu verwenden, da für 50 Hz verhältnismäßig leicht ein geeignetes Eichinstrument beschafft werden kann. Das Abgleichen der Widerstände wird bei halbem Ausschlag des Instrumentes vorgenommen, bezogen auf den Skalenwert, damit eine möglichst hohe Genauigkeit erreicht wird. Da bei den kleinsten Meßbereichen, infolge der Krümmung der Diodenkennlinie im Anlaufgebiet, noch keine lineare Beziehung zwischen Eingangsspannung und Instrumentenausschlag besteht, ist es zweckmäßig, für diese Bereiche eine zweite Skala auszubringen oder eine Eichkurve anzufertigen.

**Hinweis für die Anwendung.**

Das Röhrenvoltmeter ist ein Spitzenspannungsmesser. Zur Vermeidung von Umrechnungen auf den Effektivwert (Effektivwert =  $\frac{\text{Spitzenspannung}}{1,4}$ ) wird man

zumeist den Abgleich bzw. die Eichung so vornehmen, daß der Effektivwert angezeigt wird. Die Eichung gilt also nur für sinusförmige Wechselspannungen.

W. Steiner.

Nr. im Schaltbild	Stück	Liste der Einzelteile	Gegenstand
1	1	Widerstand R = 70 kΩ	N = 0,5 W
2	1	Widerstand R = 300 kΩ	N = 0,5 W
3	1	Widerstand R = 400 kΩ	N = 0,5 W
4	1	Widerstand R = 2,5 MΩ	N = 0,5 W
5	1	Widerstand R = 600 kΩ	N = 0,5 W
6	1	Widerstand R = 1 MΩ	N = 0,5 W
7	1	Widerstand R = 300 kΩ	N = 0,5 W
8	1	Widerstand R = 265 kΩ	N = 0,5 W
9	1	Drehwiderstand R = 20 Ω	
10	1	Potentiometer f. Schraubenziehereinstellung R = 10 Ω	
11	1	Ein- und Ausschalter	
12	1	Gleichstrom-Milliamperemeter 0 bis 20 µA	
13	1	Röhre KB 2	
14	1	induktionsfreier Rollkondensator C = 0,5 µF	
15	1	keramischer Umschalter (einpolig) mit 8 Stellungen	

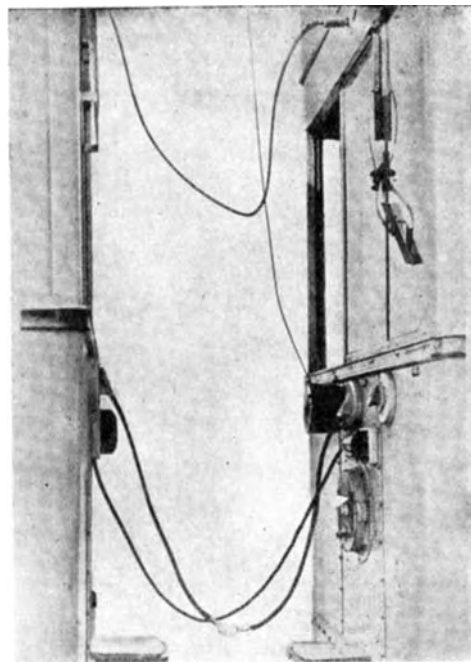


Bild 5. Die Kupplung zwischen den Wagen. Oben Licht-, unten Lautsprecherkupplung.

## Lautsprecher für Straßenbahnen

Auf der Straßenbahn und im Omnibus werden in der Regel Haltestellen vom Schaffner ausgerufen, manchmal gut verständlich; aber nicht jeder Schaffner hat eine Stimme, die auch im Wageninnern gut vernehmbar ist — häufig übertönt das Fahrgeräusch jede Ansage. Da sitzt dann der Ortsfremde ängstlich auf seinem Platz und spitzt die Ohren . . . um dann plötzlich festzustellen, daß er trotz aller Aufmerksamkeit doch zu weit gefahren ist. Bei Untergrund- und Vorortbahnen sieht es in dieser Hinsicht etwas besser aus, denn hier sind auf den Bahnsteigen Stationsschilder angebracht; aber der Ortsfremde wird auch diese Schilder vielfach nicht erkennen, zumal da er nicht weiß, welchen Platz im Wagen er wählen muß, um die Stationsschilder überall erkennen zu können. Diesem Uebelstand soll nun durch Lautsprecher-Ausrufanlagen abgeholfen werden, die bereits praktisch erprobt wurden. Bild 1 zeigt das Schaltbild der AEG-Lautsprecher-Anlage in der Ausführung für

Straßenbahnen, wobei die Anlage ihren Strom aus der Fahrleitung erhält. Es handelt sich um eine Spannungsteiler-Schaltung, die mit Gleichstrom arbeitet, der die übliche Spannung von 550 Volt hat. Auf die an sich mögliche Anwendung eines Umformers zur Umwandlung des Gleichstroms in Wechselstrom von z. B. 220 V wurde verzichtet, da durch den Umformer die Anlage erheblich verteuert würde, ohne daß ein wesentlich besserer Gesamtwirkungsgrad erreicht würde. Ebenso wurde von der Verwendung von Heizakkumulatoren abgesehen, da das Aufladen und die Pflege kleiner Batterien für den Straßenbahnbetrieb nicht zweckmäßig erscheinen, ganz abgesehen von dem schlechten Wirkungsgrad solcher Batterien. Heiz- und Anodenstrom werden also aus der Fahrleitung entnommen, wobei die Schaltung so gewählt wurde, daß die Röhrenheizung während der Fahrt dauernd eingeschaltet bleibt, so daß die Anlage beim Betätigen eines in der Mikrofonleitung angeordneten Druckknopfes oder Fußschalters ohne jede Verzögerung sofort sprechbereit ist. Durch ein Relais wird hierbei sowohl der Batteriestrom für das Mikrofon eingeschaltet, als auch die Anodenspannung auf die Verstärkerröhren gegeben. Die Trockenbatterie, aus der das Mikrofon gespeist wird, ist somit nur während des Sprechens eingeschaltet und hat deshalb eine sehr lange Lebensdauer. Der Dauerstromverbrauch der Anlage beschränkt sich nach dem Gesagten auf die Röhrenheizung; durch Auswahl geeigneter Röhren konnte er sehr niedrig gehalten werden.

Die Schaltung wird mit dem bei Straßenbahnen üblichen Leitungsmaterial ausgeführt, nur die beiden Mikrofonleitungen müssen abgeschirmt sein. Für die Verbindungen zwischen den einzelnen Wagen eines Zuges, für Schalter, Stecker und Kupplungen ist kein besonderes Zubehör erforderlich; es werden hier Einzelteile benutzt, die sich im Bahnwesen bereits bewährt haben. Alle Teile der Anlage, die zufällig berührt werden können, führen nur ungefährliche Kleinspannungen; die Teile der Anlage, die, mit der

Fahrstromleitung in Verbindung stehen, und mit Schutzerdung versehen.

Bei Fahrzeugen, die mit einem Verbrennungsmotor betrieben werden, wird die Anlage nach der in Bild 2 wiedergegebenen Schaltskizze ausgeführt. Der Heizstrom wird aus dem Wagenakkumulator entnommen, der Anodenstrom aus einer Anodenbatterie. Man sieht, daß es sich sowohl bei der mit Fahrstrom betriebenen als auch bei der Batterieanlage um normale Lautsprecher-Übertragungsanlagen handelt, die jedoch durch geeignete Zusatzeinrichtungen der Eigenart des Betriebes auf Bahnen bzw. Fahrzeugen angepaßt wurden.

Für jede Zugeinheit ist ein umsteckbares Mikrofon vorgesehen, das durch den Wagenführer oder Zugbegleiter besprochen wird; es wird beim Wechsel der Fahrtrichtung mitgenommen. Das Mikrofon ist verhältnismäßig unempfindlich, es wird aus geringer Entfernung besprochen und bietet Gewähr dafür, daß nur die Sprache des Ansagenden übertragen wird; Verkehrsgeräusche und die Unterhaltung der Fahrgäste auf der Plattform werden vom Mikrofon nicht aufgenommen. Auch die störende akustische Rückkopplung zwischen Lautsprecher und Mikrofon beim Öffnen einer Wagentür wird auf diese Weise vermieden. Wie Bild 3 und 4 zeigen, sind Verstärker und Lautsprecher so angebracht, daß sie sich der übrigen Inneneinrichtung gut anpassen. Da die Straßenbahnwagen in Deutschland in der Regel dreifach unterteilt sind, werden je Wagen zwei Lautsprecher gebraucht; sie werden in den Zwischenwänden des Wagens angebracht und sind so im Wageninnern und auf den Plattformen gut verständlich.

Es leuchtet wohl ohne weiteres ein, daß die beschriebenen Lautsprecheranlagen einem dringenden Bedürfnis entsprechen; nicht nur der Ortsfremde wird sie freudig begrüßen, auch der Einheimische wird Vorteile von ihnen haben, namentlich bei Dunkelheit oder bei beschlagenen bzw. vereisten Fenstern. Abschließend sei noch erwähnt, daß die Lautsprecheranlage auch zur Durchsage von besonderen Anweisungen für die Fahrgäste, Hinweisen auf Umsteigemöglichkeiten, geänderte Fahrstrecken, Sonderveranstaltungen, Messen, Ausstellungen u. a. m. verwendet werden kann.

### Ein Rundfunkausschnitt-Büro

Jeder kennt die Zeitungsausschnitt-Büros, bei denen man z. B. alle in der deutschen Presse über ein bestimmtes Sachgebiet, eine bestimmte Persönlichkeit, Firma oder dgl. erscheinenden Artikel abonnieren kann. Nach dem gleichen Grundsatz wurde in Amerika ein Rundfunkausschnitt-Büro eröffnet; es liefert Schallplattenaufnahmen aller Rundfunksendungen bzw. der Bruchstücke aus ihnen, die in das abonnierte Sachgebiet hineingehören. Deutlicher als durch eine solche Einrichtung läßt sich allerdings die rein geschäftsmäßige Einstellung des amerikanischen „Radio“ kaum unterstreichen.

### Tonfolien im Theater - zur Erzeugung der Geräuschkulisse

Eine interessante Anwendung von Tonfolienausnahmen, die kaum bekannt sein dürfte, findet man neuerdings auf mehreren großen Bühnen; die Tonfolien werden hier zur Erzeugung von Geräuschkulissen verwendet. Münchner Theater sind z. B. mit eigenen Tonfolien-Schneidgeräten ausgerüstet worden, mit denen sie sich die Geräuschkulissen selbst so herstellen, wie es der jeweilige Zweck erfordert. So ist es z. B. häufig notwendig, für eine Geräuschkulisse zwei oder drei verschiedene Tonfolien mit unterschiedlichen Geräuschen zu schneiden, die dann beim Abspielen miteinander gemischt werden.

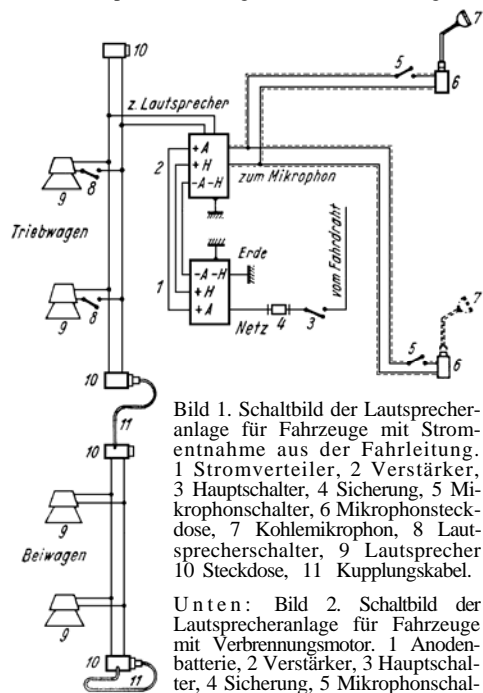


Bild 1. Schaltbild der Lautsprecheranlage für Fahrzeuge mit Stromentnahme aus der Fahrleitung. 1 Stromverteiler, 2 Verstärker, 3 Hauptschalter, 4 Sicherung, 5 Mikrophonschalter, 6 Mikrophonsteckdose, 7 Kohlemikrofon, 8 Lautsprecherschalter, 9 Lautsprecher 10 Steckdose, 11 Kupplungskabel.

Unten: Bild 2. Schaltbild der Lautsprecheranlage für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. 1 Anodenbatterie, 2 Verstärker, 3 Hauptschalter, 4 Sicherung, 5 Mikrophonschalter, 7 Mikrofon, 9 Lautsprecher.

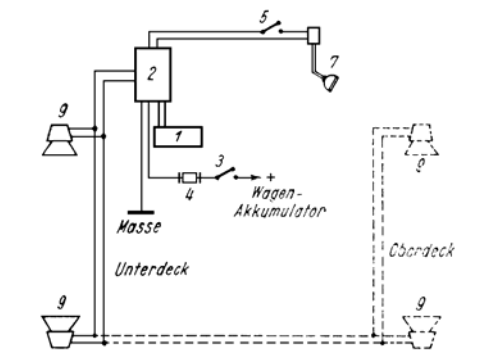


Bild 3. Triebwagen, Führerstand. 1 Schaltkästen für Verstärker u. Stromversorgung, 2 Mikrofon, 3 Druckknopf, 4 Schalter und Sicherung.



Bild 4. Lautsprecher, Ansicht vom Fahrerstand.



# FUNKSCHAU-RÖHRENTABELLE

## Die Rundfunkröhren Großdeutschlands

Um den Wünschen unserer Leser nach einer umfassenden, den neuesten technischen Stand berücksichtigenden Röhrentabelle zu entsprechen, veröffentlichen wir nachstehend als Auszug aus der großen, von Erich Schwandt und Fritz Kunze bearbeiteten FUNKSCHAU-Röhrentabelle die Zusammenstellung der Buchstaben-

Röhren. Wir beginnen heute mit den A-, B-, C- und D-Röhren, - die weiteren Reihen werden folgen. Die große achtseitige FUNKSCHAU-Röhrentabelle, die rund 800 Röhren umfaßt, ist im FUNKSCHAU-Verlag, München 2, Luisenstraße 17, erschienen und zum Preise von 1 RM. zuzüglich 15 Pfg. Porto zu beziehen.

Die FUNKSCHAU-Röhrentabelle bringt die Daten aller in Großdeutschland und in den angrenzenden Ländern, also aller in Mitteleuropa in den letzten fünf bis sechs Jahren herausgebrachten Röhren. In bezug auf die deutschen Röhren geht sie noch weiter zurück, indem alle sogen. Zahlenröhren berücksichtigt werden. Amerikanische, englische und französische Röhren dagegen wurden nicht aufgenommen, da diese Typen für den mitteleuropäischen Markt keine sonderliche Bedeutung besitzen.

Alle in Deutschland erzeugten Röhren, sowie die Philips-Röhren der letzten Zeit, wurden mit ihren ausführlichen Daten in die vielseitige Haupttabelle hineingenommen. Weitere Röhrentypen, die die gleichen oder ähnlichen Daten besitzen, desgleichen praktisch alle von Loewe, Philips, Tungsram und Valvo auf den Markt gebrachten Röhren wurden in die Vergleichstabelle auf der letzten Seite der selbständigen FUNKSCHAU-Röhrentabelle hineingenommen; diese Tabelle gibt an, unter welchem Röhrentyp die zugehörigen Röhren in der Haupttabelle zu finden sind. Soweit man eine Röhre also in der Haupttabelle nicht auffindet, muß man sie in der Vergleichstabelle suchen. Die Röhren der Buchstabenserien sind alphabetisch

die der Zahlenserie nach Ziffern geordnet. Die für die Einstellung maßgebenden Ströme und Spannungen sind durch Fettdruck gekennzeichnet. Die Grenzwerte dürfen nicht überschritten werden. Alle übrigen Werte sind Richtwerte. Alle Spannungen sind auf die Kathode bezogen.

**Spalte 1:** St = Stahlröhre, (St) = Röhre mit Glas Kolben und Stahlröhrensockel, RR = Rote Röhre, Ph = Philips, L = Radio-Loewe.

**Spalte 2:** L = Leuchtsystem, E = Einweg-Gleichrichter, Z = Zweiweg-Gleichrichter.

**Spalte 3:** Hg = Hochfrequenz-Gleichrichtung mittels Zweipolröhre, R = Regelspannungserzeugung, H, Z, N = Hoch-, Zwischen-, Niederfrequenzverstärkung. Ein 0 dahinter bedeutet regelbare Verstärkung. M = Modulator, O = Oszillator, A = Abstimmanzeigerröhre, E = Endröhre, G = Gegentakt-Endverstärkung, Ne = Netzgleichrichter, Gl = Gleichrichter, allgemein. Als Gittergleichrichter und als Anodengleichrichter ist jede mit H, Z oder N bezeichnete Röhre zu verwenden.

**Spalte 8:** ~ für Wechselstromempfänger, = für Gleich-

stromempfänger, ≡ für Allstromempfänger, A für Autoempfänger, B für Batterieempfänger.

**Spalte 9:**  $U_b$  ist die Spannung der Anodenstromquelle (Batterie, Netzteil hinter der Siebkette).

**Spalten 10—12:**  $U_{g3}$ ,  $U_{g2}$ ,  $U_{g1}$  usw. sind, die Spannungsfälle zwischen der Kathode und dem betr. Gitter.

**Spalte 14:**  $I_c$  = Leuchtschirmstrom.

**Spalten 14—18:** Die Röhrengößen und Ströme beziehen sich immer auf den durch die Spalten 9—12 gegebenen Arbeitspunkt.

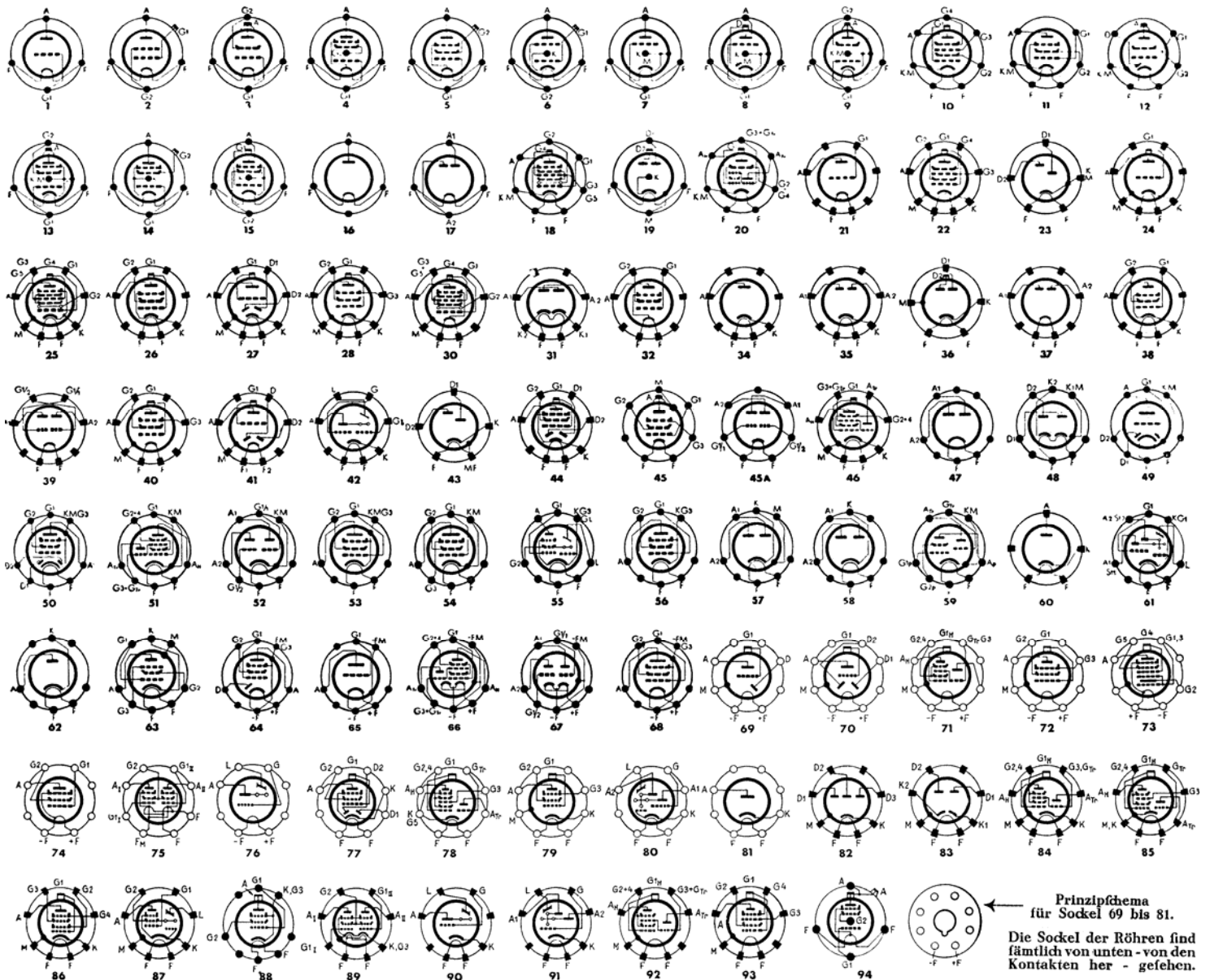
**Spalte 16:**  $S_c$  = Überlagerungssteilheit.

**Spalte 24:**  $U_{da}$  = Spitzenwert der Diodenspannung (Trägerfrequenz + Modulation).

**Spalte 28:**  $I_{da}$  = Spitzenwert des Diodenstroms.

**Spalte 29:** Bei Mischröhren ist der günstigste Wert des Gitterwiderstandes des Oszillatorteils, sonst der Höchstwert angegeben. Bei Regelröhren ist zu beachten, daß auch die Widerstände der Regelrichtung als Gitterwiderstand der Regelröhre wirken.

### Die Sockelschaltungen:



Prinzipschema für Sockel 69 bis 81.  
Die Sockel der Röhren sind fämtlich von unten - von den Kontakten her - gefehen.





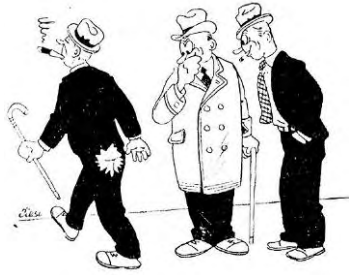
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<b>B- und C-Röhren (Fortleitung)</b>																												
CBL1*	2x2 +5	Hg, R E, W	44	ind.	44	0,2	≈	200	—	200	-8,5 -4	0,17 0,05 5	45 6 0,5 2,5	6	8 2,5	3,3	35 12	4,5*	—	—	32	5	4	200+	260	—	2	0,8*
CC2	3	Cl, O, W	24	ind.	13	0,2	≈ A	200	—	—	—	0,65	0,5	—	—	—	—	0,2	—	—	17	—	300	—	2	10	1,5	
CGH1	3+6	O	46	ind.	20	0,2	≈	200	-10	50*	-2 -20	0,25	2 2,5	3,2	0,75*	>900 >10000	>10000	—	—	—	—	—	300	125	1,5	0,5	10	3
CGH2*	3+7	O	22	ind.	29	0,2	≈	100	-8	100	-2,5 -34	0,14	0,5	6,2*	0,75*	1500 >10000	>10000	—	—	—	—	—	300	125*	1	0,6*	25	0,05
C/EM2	I <sub>g</sub> +3	A W	42	ind.	6,3	0,2	≈ A	250	—	—	+3 -3,5	0,9 0,1*	0,9 3	—	2	2	25	0,2	—	—	44	—	150...250	—	—	—	2,5	
CF1* <sup>5)</sup>	5	H <sub>2</sub> , Z Cl, W	28	ind.	13	0,2	≈ A	200	0	100	-2	—	3	0,9	2,3	1700	1400	—	—	—	—	—	300	125	1,5	0,3	15	2
CF2* <sup>5)</sup>	5	H <sub>2</sub> , Z <sup>o</sup>	28	ind.	13	0,2	≈ A	200	0	100	-2	—	4,5	1,4	9,2	>10000	>10000	—	—	—	—	—	250	125	1,5	0,3	15	2
CF3	5	H <sub>2</sub> , Z <sup>o</sup>	28	ind.	13	0,2	≈ A	200	0	100	-3	0,3	8	2,6	1,8	900	2000	—	—	—	—	—	300	125	2	0,4	15	2,5
CF7	5	Cl, H, Z	28	ind.	13	0,2	≈ A	200	0	100	-2	0,5	3	1	2,1	>10000	>10000	—	—	—	—	—	300	125	1	0,3	6	1,5
CH1 <sup>5)</sup>	6	H <sub>2</sub> , Z <sup>o</sup> (Ne)	22	ind.	13	0,2	≈ A	200	-20	(50*) 100	-20	0,5	4	1,1	2	2000	>10000	—	—	250	135	—	300	125	1,5	0,5	10	2,5
CK1	8	Me+O	25	ind.	13	0,2	≈ A	200	-12	(50*) 100	-1,5; -1,5* -2	0,5	1,6	3,3*	0,6*	>10000	>10000	—	—	—	—	—	300	70*	0,5	0,5*	10	0,1
CK3* <sup>5)</sup>	8	Me+O	25	ind.	19	0,2	≈ A	200	100*	135	0; -28*	0,2	2,5	6; 5,5*	0,65*	>10000	>10000	—	—	—	—	—	300	70*	0,5	0,5*	10	0,1
CL1	5	E	26	ind.	13	0,2	≈ A	200	100*	135	0; -28*	0,5	25	3,3	0,65*	>10000	>10000	—	—	—	—	—	250	150*	0,6	1*	20	0,1
CL2	5	E	26	ind.	24	0,2	≈ A	200	100	200	-19	0,4	40	5	3,1	1500	2000	—	—	—	—	—	250	260	8	1,3	32	1
CL4	5	E	26	ind.	26	0,2	≈ A	200	100	200	-8,5	0,17	45	6	8	3,1	23	5*	—	—	—	250	260	8	1,3	32	1	
CL4 als Dreipolröhre	3	G <sup>1)</sup>	26	ind.	26	0,2	≈ A	200	100	200	-10	0,27	33	4	8	45	45	4,5*	—	—	—	260	260	9	2	70	0,7	
CL6*	5	E	26	ind.	26	0,2	≈ A	200	100	200	-8,5	0,17	50	4	8	6,5	40	4,5*	—	—	—	—	260	260	9	2	70	0,7
CY1	5	E	26	ind.	35	0,2	≈ A	200	100	100	-9,5	0,19	45	5	8	8	22	4,5*	—	—	—	—	260	260	11	1	70	0,7
CY2 <sup>5)</sup>	Z	Ne <sup>5)</sup>	31	ind.	30	0,2	≈	250	—	250	-9,5	0,19	45	5	8	8	22	4,5*	—	—	—	—	250	100	8	1	70	0,7
								127					80						Uf/s max = 400 V				250				80	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
<b>D-Röhren</b>																												
DAC21* Ph	2+3	Hg, R W	69	dir.	1,4	0,025	B	120	—	—	0	0,75 0,074	0,75	—	0,4	2,5	100	1000	—	—	25,5	—	125+	—	—	—	—	—
DAF11* St	2+5	Hg, R H <sub>2</sub> , Z, Ne <sup>o</sup> W <sup>o</sup>	64	dir.	1,2	0,05	B	120	—	20	0	0,29	4,5	0,9	0,7	>900	>900	—	—	—	110	—	10...150	—	0,1	—	—	
DBC21* Ph	2x2 +3	Hg, R N W	70	dir.	1,4	0,05	B	120	—	60	-1,5	1,6	25	2	0,9	4	28	1000	—	—	18,5	—	135	—	0,3	—	—	
DC11* St	3	N W	65	dir.	1,2	0,025	B	120	—	120	-4,5	0,08	2	—	1,0	6,5	15	1000	—	—	—	—	10...150	—	0,4	—	—	
DCH11* St	3+6	O M <sup>o</sup>	66	dir.	1,2	0,075	B	120	-5	—	5	0,8	1,0	1,5	0,3*	4,5	>10000	>10000	—	—	—	—	150	150	0,3	0,3	9	3
DCH21* Ph	3+6	O M <sup>o</sup>	71	dir.	1,4	0,15	B	120	—	60	0	1,7	1	2	0,45	4	1000	35	30*	—	—	—	100	70*	0,2	0,5*	10	3
DDD11* St	2x3	G <sup>1)</sup>	67	dir.	1,2	0,1	B	120	—	120	-18	2x1,5	0,9	—	0,0045	4	>5000	14*	—	—	—	—	135	70*	0,2	0,5*	10	3
DF11* St	5	H <sub>2</sub> , Z <sup>o</sup>	68	dir.	1,2	0,025	B	120	0	60	-4,5	0,9	1,2	0,15	0,7	>10000	>10000	—	—	—	—	—	10...150	10...150	0,5	0,1	3	5
DF21* Ph	5	H <sub>2</sub> , Z <sup>o</sup> N <sup>o</sup>	72	dir.	1,4	0,025	B	120	0	90	-4,5	1,2	0,25	0,25	0,7	2500	>10000	500	120	—	85	—	135	135	0,2	0,1	2,5	3
DF22* Ph	5	H <sub>2</sub> , Z <sup>o</sup>	72	dir.	1,4	0,05	B	120	0	90	-0,5	1,5	0,15	0,32	1,1	>10000	>10000	500	2000	—	—	—	135	135	0,2	0,1	—	—
DK21* Ph	8	Me+O	73	dir.	1,4	0,05	B	120	—	60	-7	1,5	1,5	2,4	0,011	>10000	>10000	—	—	—	—	—	135	135	0,2	0,1	3	3
DL11* St	5	E	68	dir.	1,2	0,05	B	120	—	120	-6	5	1,1	1	0,005	—	>10000	—	—	—	—	—	135	80; 135*	0,3	0,3	5	0,085
DL21* Ph	5	E	74	dir.	1,4	0,05	B	120	—	120	-5	5	1,1	0,9	1,4	—	350	22,5*	—	—	23	5	150	150	1	0,2	8	2
DLL21* Ph	2x5	G <sup>1)</sup>	75	dir.	1,4	0,1	B	135	—	120	-7,5	1	0,16	0,16	—	—	350	30*	—	—	31	3,2	135	135	0,5	0,1	12	1
DM21* Ph	L	A	76	dir.	1,4	0,025	B	120	—	—	0	0,18	2	0,32	—	—	—	15*	2000	—	—	—	90...135	135	1,0	0,2	25	1

1) Die Angaben der Spalten 22 und 23 gelten für zwei in Gegenkontakt gefüllte Röhren; der Außenwiderstand (Spalte 19) verfehlt sich hierbei von Anode zu Anode. 2) Mit 2 getrennten Kathoden. 3) Röhren werden nicht mehr hergestellt.  
 4) Beide Anoden parallel. 5) Als Spannungsverdoppler.

## *funktentechnik, littig und fischer* Das Loch im Hosenboden

Solange man noch Nadel und Faden besitzt, wird man das Loch im Hosenboden schnellstens stopfen oder flicken, denn wer wird, wenn er es irgendwie vermeiden kann, ohne oder mit durchlöcherter Hosenboden seinen lieben Mitmenschen Grund zum Spott geben wollen? Niemand! Bei den meisten Menschen sorgt schon der angeborene Ordnungssinn für die Abstellung des eingetretenen Schadens, und der Rest fürchtet sich vor dem Urteil der öffentlichen Meinung. Das ist eine verständliche und ganz natürliche Einstellung, die aber leider nicht auf allen Gebieten mit gleicher Konsequenz eingehalten wird. Sehr oft ist der, der bestimmt nie mit einem Loch in der Hose spazieren gehen würde, seinem Rundfunkgerät gegenüber viel, viel „großzügiger“!



Besonders interessant ist es dabei, festzustellen, daß der Laie, also der untechnische Rundfunkhörer, seine Rundfunkanlage meistens viel besser in Ordnung hält als mancher Rundfunktechniker. Bitte, keinen Protest — seien wir ruhig einmal ehrlich! Was sich der Techniker an „zerrissenen Hosen“ in bezug auf seine häusliche Rundfunkanlage leistet, ist manchmal schon geradezu polizeiwidrig! Der Laie läßt sich in den meisten Fällen von seinem Händler Erde und Antenne verlegen und die Anlage aufstellen. Mitunter tut er es unter Anleitung und Hilfe eines Freundes, der etwas davon versteht, sogar selbst. Dann ist die Angelegenheit für ihn

aber auch „tabu“! Er denkt gar nicht daran, bastelnder Weise an der Strippenverlegung oder am Gerät etwas ändern oder verbessern zu wollen; er freut sich nur seines funktionierenden Rundfunkgerätes.

Wie sieht es nun dagegen oft (ja leider allzu oft) beim Techniker aus? Da ist erst einmal ein Wirrwarr von Strippen vorhanden, von deren Mehrzahl kein Mensch außer ihm selbst weiß, was für eine Bedeutung bzw. Funktion sie haben. Gewiß, gewiß lieber Freund, ich weiß, wie so etwas entsteht. Da wollte man beispielsweise in einem anderen Zimmer einen zusätzlichen Lautsprecher laufen lassen, oder ein Plattenspieler sollte angeschlossen werden, kurzum, der Nachweis, daß diese Strippenparade Lebensrechte hat, läßt sich immer erbringen. Daß z. B. die Isolierung der Netzschur zerschmort ist, kann man schon weniger verstehen, denn der heiße Lötkolben hat durchaus nichts auf ihr zu suchen; für ihn gibt es wirklich andere Ablagestellen, aber wenn man so beim Basteln ist — nicht wahr?! — Eine Rückwand und eine zur Sicherung eingebaute Netzblockierung an der Rückwand sind natürlich nur für die, die nichts davon verstehen, also ab dafür; man muß der Kiste doch jederzeit in den Bauch fassen können!

Im Labor ist dieser Zustand ein durchaus verständlicher, aber nicht in der Wohnung. Abgesehen davon, daß überflüssige und „provisorische“ verlegte Leitungen die Hausfrau heftig ärgern und ihr im Wege sind, leidet das Bild der Wohnung darunter. Viel schlimmer ist es aber mit defekten Netzschutüren, entfernten Rückwänden usw. Familienmitglieder, Besucher und insbesondere Kinder werden dadurch schwer gefährdet, und es ist leider schon sehr häufig vorgekommen, daß harmlose Mitmenschen durch derartige Sünden Schaden an Leib und Leben genommen haben.

Es ist daher im Allgemein-Interesse Pflicht von uns Technikern, wenn wir solche Fälle bei Kameraden feststellen, sofort einzugreifen und dafür zu sorgen, daß das „Loch in der Hose“ ordentlich gestopft wird.

Ciesi.

## Der VE als behelfsmäßiger Prüfgenerator

Oft ist man vor die Notwendigkeit gestellt, einen Empfänger abgleich bei fehlendem Prüfgenerator durchzuführen. Behelfsmäßig läßt sich statt des letzteren sehr leicht der Volksempfänger VE 301 V verwenden. Der VE wird wie folgt umgeändert: Die Lautsprecherleitungen werden abgelötet und an einen einfachen Lautsprecherüberträger angeschlossen. Das Gitter und die Anode der Lautsprecheröhre RES 164 werden mit einem Kondensator von 200 bis 250 pF überbrückt. Das Gerät wird in Betrieb gesetzt und die Rückkoppelung soweit angezogen, daß sie ins Schwingen kommt. An den Antennenbuchsen kann man dann eine tonmodulierte Meßfrequenz abnehmen. Beim Abgleich Sorge man für loseste Ankoppelung an den abzustimmenden Empfänger. Dieses kann durch Widerstände oder Kondensatoren in den bekannten Schaltungen durchgeführt werden.

Achtung! Auch der Volksempfänger darf als Prüfgenerator natürlich nur benutzt werden, wenn eine Genehmigung der Deutschen Reichspost vorliegt!

Alfred Härtung.

## Einfacher Spulenabgleich

Oft wird man den Wunsch haben, für einfache Empfänger, Sperrkreise und dgl. Luftspulen selbst zu wickeln. Zwar findet man in dem Buch „Wellenschlucker, Wellentrenner und andere Hilfsmittel zur Empfangsverbesserung“ von Rolf Wigand (Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig C 1) sehr gute Tabellen zum Wickeln von einlagigen Zylinderspulen. Meist wird man aber, hauptsächlich bei Langwellenspulen, wegen der Raumersparnis mehrlagige Spulen vorziehen; für diese aber sind kaum vollständige Wickeltabellen zu erhalten. Man geht dann so vor, daß man sich einen Detektorempfänger baut, bei dem die Spulen durch Krokodilklemmen angeschlossen werden können. Wenn bei dem Gerät auch die Antennenspule durch einen Drehkondensator abgestimmt werden kann, ist es auch zum Bestimmen der Daten für Antennenspulen zu gebrauchen.

Zunächst muß das Gerät geeicht werden. Man tut das, indem man die Spulenanschlüsse mit einem Industriespulenatz verbindet, den Ortssender auf den Mittelwellenbereich einstellt und die Stellung auf dem Drehkondensatorknopf vermerkt. Genau so geht man auf dem Langwellenbereich vor; dort wird man meist den Deutschlandsender zum Eichen nehmen.

Jetzt wird die Spule gewickelt. Wenn man die Windungszahl für richtig hält, wird am freien Ende des Drahtes vorsichtig etwas die Isolation entfernt, und die Spule wird an das Gerät angeschlossen. Nun wird das Gerät auf denselben Sender wie beim Anschluß des fertigen Industriespulenatzes abgestimmt. Ist der Drehkondensator dabei weiter hereingedreht, so ist die Spule zu klein, ist er weiter herausgedreht als beim Anschluß des Industriesatzes, so ist die Spule zu groß. War die Spule zu klein gewickelt, so wird die angezapfte Stelle wieder durch Klebstoff oder farblosen Lack isoliert. Nun wird weiter gewickelt, und man durch Versuche die richtige Windungszahl, d. h. genau die gleiche Drehkondensator-Einstellung, ermittelt hat.

Joachim Zütler.

## WERKZEUGE, mit denen wir arbeiten

### Krokodilklemmen - isoliert und für Feindrähte geeignet

In jeder Werkstatt werden für Versuche die bekannten Krokodilklemmen benutzt. Sie haben zwei Nachteile: Einmal kann man unter Spannung stehende Leitungen schlecht umklemmen, ohne gefährdet zu sein, und zum anderen lassen sich Drähte, Litzen usw. unter einem bestimmten Durchmesser nicht mehr einwandfrei festhalten.

Um den ersten Nachteil zu beseitigen, sind zwar vor einiger Zeit von einer Firma vollständig in Isolierpreßstoff eingebettete Krokodilklemmen auf den Markt gebracht worden; jedoch pflegt sich der Bastler für die selten vorkommenden Fälle, bei denen er mit hohen Spannungen arbeiten muß, nicht zusätzlich eine genügende Anzahl dieser Isolierstoff-Krokodilklemmen zuzulegen, solange er noch andere hat. Es geht aber auch mit den gewöhnlichen Klemmen, wie das Bild zeigt. Man braucht nur ein entsprechend lang bemessenes Stück Rüsenschlauch über Klemme und Bananenstecker aufzuschieben. Dabei wird der Durchmesser des Rüsenschlauches so gewählt, daß er gerade stramm auf den Isoliergriff des Bananensteckers geschoben werden kann. Es genügt dabei, daß der Schlauch bis etwa zum Gelenk der Krokodilklemme reicht, um letztere gefahrlos bis zu Spannungen von etwa 500 Volt und darüber (je nach Dicke des verwendeten Isolierschlauches) betätigen zu können.

Den zweiten Nachteil, nämlich die ungenügende Erfassung dünner (Spulen-) Drähte, vermeiden wir dadurch, daß wir nach sorgfältiger Reinigung der Innenseite beider Backen durch Kratzen, Feilen oder dergl. diese mit Lötzinn ausfüllen und danach durch Feilen die so entstandenen glatten Flächen gut aufeinanderpassen. Man kann aber auch einfach die Zähne an der Öffnung der

Krokodilklemme wegfeilen und die so entstandenen Flächen durch Nachbiegen zueinander passend machen. Dieser Weg ist jedoch dann nicht durchführbar, wenn die Krokodilklemme aus verhältnismäßig schwachem Material besteht und sich infolgedessen beim Gebrauch verformt.

H. Mende.

<sup>1)</sup> Siehe FUNKSCHAU 1439, Heft 34.



## BÜCHER, die wir empfehlen

**Transportable Empfänger für Tasche, Koffer und Kraftfahrzeug.** Von Rolf Wigand. 139 Seiten mit 28 Empfängerschaltbildern, insgesamt 83 Abb. und 2 Tabellen, geh. 1.05 RM. Lehrmeister-Bücherei Nr. 1310/12. Hachmeister & Thal, Leipzig.

Der billigen rundfunktechnischen Literatur kommt insofern ganz besondere Bedeutung zu, als sie die Kenntnis von funktentechnischen Begriffen und Vorgängen an Schüler und junge Menschen heranträgt, die durch diese Lektüre nicht selten in ihrer Berufswahl beeinflusst werden. Schon aus diesem Grunde sollte die Herausgabe der billigen funktentechnischen Bändchen mit größtem Ernst und im Bewußtsein hoher Verantwortung erfolgen. Gewiß ist es — gerade im Hinblick auf den niedrigen Verkaufspreis und den dadurch bedingten noch niedrigeren Herstellungspreis — sehr verlockend, solche Bändchen billig im schlechten Sinne zu machen, d. h. die Abfassung einem zweifelhaften Autor zu übertragen, die Bebilderung durchweg mit Firmenklischees vorzunehmen, Schaltungen grundsätzlich nur aus Firmenveröffentlichungen abzudrucken und so bunt und uneinheitlich zusammenzustellen, wie sie sich dabei ergeben, schließlich veraltete Schrift, billigsten Druck und minderwertiges Papier aufzuwenden. Zeugen für eine solche Auffassung der volkstümlichen Funkliteratur werden auch heute noch auf den Markt gebracht. Man kann aber auch den anderen Weg gehen, nämlich einen Autor von Namen heranzuziehen, das Buch in seinem Inhalt aktuell, fesselnd, vor allem aber bis zur letzten Zeile technisch einwandfrei zu gestalten, die Bebilderung, vor allem die Ausarbeitung der Schaltungen, von einem wahren Können vornehmen zu lassen, Firmen-Druckstöcke nur dort zu bringen, wo man eigene Bilder auch nicht besser schaffen könnte, die Druckausstattung zu pflegen und durch alle diese Vorarbeit, die natürlich zunächst mehr Geld kostet, als die vorhin skizzierte Praxis, dem Buch eine so hohe Qualität zu sichern, daß mit einer sehr lebhaften Aufnahme zu rechnen ist. Dadurch erreicht man, daß in kurzer Zeit mehrere Auflagen verkauft werden können, und der Nutzen an dem Buch ist so bestimmt nicht kleiner, als bei der ersten Praxis, die kaum zu einer zweiten Auflage führen dürfte.

Diese Gedanken kommen einem, wenn man das von Wigand geschriebene Buch über transportable Empfänger ansieht. Es gehört wie alle neueren Rundfunkbändchen der Lehrmeister-Bücherei zur zweiten Gattung, und es wird deshalb sicher genau so schnell wie diese die zweite und dritte Auflage erleben. In seiner technischen Durcharbeitung, desgleichen aber auch in der Druck-Aufmachung, vor allem jedoch in der ganz ausgezeichneten Bebilderung ist dieses Bändchen schlechthin als ein Muster für die volkstümliche funktentechnische Literatur anzusehen. Ja, es ist besser ausgestattet, als manche Bände, die das Vielfache kosten. Die Bilder wurden eigens für das Buch angefertigt, die Schaltungen dafür entworfen und von einem wirklichen Können gezeichnet, kurz, es ist eine der erfolgreichsten Erscheinungen der billigen funktentechnischen Literatur. Damit aber ist gleichzeitig gesagt, weshalb das Erscheinen dieses Reiseempfänger-Buches zu begrüßen ist, auch wenn es schon zwei oder drei ähnliche Bändchen gibt. Obgleich es das billigste von ihnen ist, ist es doch das beste und gründlichste, schon deshalb, weil es sich nicht auf die Wiedergabe einiger Schaltungen und Bauanleitungen beschränkt, sondern zunächst alles Grundsätzliche zum Thema Reiseempfänger bespricht, wie Fragen der Stromversorgung und der Antenne, Lautsprecher oder Kopfhörer?, Geradeempfänger oder Superhet?, Welche Endstufe?, Wieviel Wellenbereiche?, die Auswahl der Schaltung, Röhren und Einzelteile, und schließlich Winke für die praktische Ausführung von transportablen Geräten gibt. Anschließend werden dann zahlreiche Schaltungen für transportable Empfänger mitgeteilt und besprochen; wir finden darunter alle Gattungen, Klempfänger und große Superhets, Taschen-, Koffer- und Autoempfänger, schließlich auch Schaltungen für die neuen, in Deutschland noch gar nicht auf dem Markt befindlichen D-Röhren. So ist ein wirklich universelles Buch über transportable Empfänger entstanden, das nicht nur das modernste ist, sondern auch bleiben wird, denn jährlich eine neue Auflage ist diesem Buch sicher.

Schwandt.