

FUNKSCHAU

ZWEITES SEPTEMBERHEFT 1930

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCH.-KTO. 5758

INHALT: Phono-Funk-Tonfilm auf der Funkausstellung Berlin 1930 · Die Funkausstellung der Netzeempfänger · Fernsehen in Überlebensgröße · Der Volksempfänger · Die zwei Arten der Verzerrung · Die Technik des Fernsehens marschiert! · Schafft Radio-Triptyks · Atamlärm im Rundfunk · Kurzwellensender für Autohilfe.

DEMNÄCHST ERSCHEINT:

Der billigste Schirmgittervierer für Wechselstrom · Fernsehen auf der Funkausstellung · Um den Stenode-Radiostat · Das Schaufenster · Revue der Weltradiopresse.

Phono-Funk-Tonfilm
auf der Berliner Funkausstellung 1930

**3 INDUSTRIEN GLEICHER GRUNDLAGE
UND ENGSTER BEZIEHUNGEN**



Oben: Blick aus einem Fenster des neuen Berliner Funkhauses auf den Funkturm.
Phot. Gulliland

Links: Der eindrucksvolle Ausstellungsstand des Küchenmeister-Konzerns.
Phot. Atlantic



Ein Heer von Tonfilmoperateuren mit einem ganzen Lager von Batterien und Verstärkern mühte sich um die mechanische Festlegung der Eröffnungsfestlichkeiten der offiziellen Funkausstellung.
Phot. Gulliland

DIE FUNKAUSSTELLUNG DER NETZ-EMPFÄNGER

Empfänger-Lautsprecher, die beliebteste Publikumsform

Lautsprecher-Empfänger oder Empfänger-Lautsprecher? Wie soll man die Geräte nennen, die einen Kabinettlautsprecher darstellen, in den ein Netzeempfänger eingebaut ist? Auf jeden Fall stellt diese Geräteform wohl diejenige dar, die dem Publikum am angenehmsten ist. Man hat technisch den großen Vorteil, daß die Endstufe

mit einem beliebigen Lautsprecher. Wirtschaftlich ergibt sich ein niedrigerer Preis, als beim Kauf separater Geräte. Schließlich ist aber auch der geringere Platzbedarf angenehm.

Empfänger-Lautsprecher für Wechselstromanschluß mit zwei Röhren sind von 89,50 RM. an zu haben; Fernfunk liefert ein Gerät, das äußerlich nicht schlecht aussieht, in der Leistung recht brauchbar ist, im Aufbau aber doch etwas zu billig. Die nächste Preisstufe ist die

Preisfrage: Wer hat auf der diesjährigen Funkausstellung einen neuen Batterieempfänger gesehen? Niemand. Nur einige Koffergeräte waren da. Gewiß konnte man hier und da kleine Verbesserungen auch an Batteriegeräten beobachten, alle technischen, künstlerischen und kaufmännischen Leistungen sind aber auf den Netzeempfänger verwandt worden, der in zahlreichen neuen Modellen, durchweg von imponierender Leistung, erschienen ist.

des Gerätes dem Lautsprecher sehr gut angepaßt ist, so daß stets eine bessere Wiedergabe zu erwarten ist, als beim Zusammenschalten eines gleichwertigen Empfängers



Auch in der Rückansicht ist ein Gerät lehrreich: Der neue, hervorragend billige Empfänger der Signalbau-Huth m. eingebautem Lautsprecher.



Imperial, der König der netzbetriebenen Superhets (Staßfurter Licht- und Kraft-A.-G.)



Der Blaupunkt LG 300 in Edelholzhäusle.



Der Telefunken 12 besitzt trotz seiner auffallenden Form eine neutrale Note.



der Signalbau-Huth, die für den neuen 2-Röhren-Wechselstromempfänger, in ein bruchfestes Isoliergehäuse eingebaut, 99 RM. verlangt. (Preise stets, wenn nicht anders bemerkt, mit Röhren.) Der Empfänger ist eher noch besser als der bekannte 89,50 RM.-Empfänger von Huth, der recht brauchbare Empfangsleistungen liefert.

Der billigste Dreistufenempfänger mit eingebautem Lautsprecher ist der Loewe-Empfänger EB 100 für Wechselstrom, der komplett 125 RM. kostet. Als Dreistufenempfänger geht er über die Leistungen eines Bezirksempfängers hinaus, besonders, da die Widerstandsverstärkung durch die metallisierte Dreifachröhre eine sehr wirksame ist. Weitere neue Dreistufenempfänger dieser Art, meist in sehr eleganter Ausstattung, mit solider, leistungsfähiger elektrischer Einrichtung, werden von zahlreichen weiteren Firmen geliefert. Besonders hingewiesen sei auf den Blaupunkt-Empfänger LG 300 und LW 300 (für Gleich- und Wechselstrom), der einschließlich Röhren 166 bzw. 183 RM. kostet. Bei Nora kosten ähnliche Geräte, ebenfalls mit drei Röhren, 164,75 bzw. 197 RM. Die Apparate präsentieren sich als sehr gediegen ausgeführte Geräte, die mit einem hochwertigen Lautsprecher mit vierpoligem System zusammengebaut sind.

Schaub ist bei der Vorliebe des Publikums für diese Empfängerart dazu übergegangen, einen 3-Röhren-Fernempfänger mit Schirmgitter-Hochfrequenzstufe mit einem Lautsprecher zusammenzubauen; es ist ein Gerät entstanden, das den Leistungen eines 4-Röhren-Standardempfängers beinahe, wenn nicht ganz, entspricht. Durch den Zusammenbau mit einem besonders auf den Empfänger abgestimmten Lautsprechersystem läßt sich das Gerät optimal ausnützen, was gegenüber getrennter Anwendung von Gerät und Lautsprecher einer Leistungsverbesserung gleichkommt.

Empfänger-Lautsprecher mit Stabrohren

Auch Telefunken ist zur Erzeugung eines Empfänger-Lautsprechers übergegangen, hat aber in Konstruktion, Schaltung und Ausführung völlig neue Wege beschritten, so daß ein Gerät entstanden ist, das in jeder Beziehung eine Sonderstellung einnimmt. Der Telefunken 12 W ist in ein hochglanzpoliertes, ungewöhnlich geschmackvolles Preßgehäuse eingebaut, das trotz auffallender Form eine neutrale Note besitzt und in jeder beliebigen Umgebung als schön angesprochen werden muß. Schaltungstechnisch ein 3-Röhren-Gerät, macht es in den ersten beiden Stufen von den Telefunkenstäben Gebrauch. Die eigenartige Ausbildung des Antennenkreises, die es gestattet, wahlweise mit geringerer Trennschärfe (bei leichtester Bedienung) oder mit großer Trennschärfe (bei etwas schwierigerer Bedienung) zu arbeiten, wird mit Selektionswähler bezeichnet. Das Gerät kostet einschließlich Röhren für Wechselstrom 168 RM.

Unter „Form W 3 AL“ verkauft Nora einen Stabrohrenempfänger, der ebenfalls in ein Lautsprecherkabinett eingebaut ist, und zwar in ein Preßgehäuse mit der bei Nora schon traditionellen rosenförmigen Rosette. Interessant, daß der Verbrauch dieses Gerätes mit nur etwa 8 Watt ein äußerstes Minimum beträgt. Preis: 165 RM. — Die Tefag baut diese Empfänger so, daß sie vom Lautsprecher gar nicht mehr unterschieden werden können; teilweise wird an Stelle des magnetischen auch ein dynamischer Lautsprecher eingebaut.

Gewöhnliche Stabrohren-Empfänger.

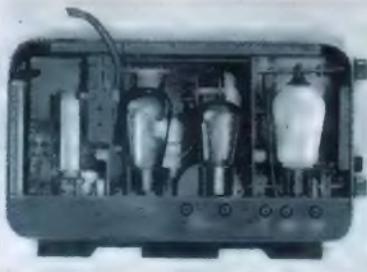
Neben den mit Lautsprecher zusammengebauten Stabrohrenempfängern sind auch solche erschienen, die einen Lautsprecher nicht enthalten, sondern in ein möglichst kleines Preßgehäuse eingebaut sind. Nora bietet ein solches Gerät als W 3 A, das mit Röhren 115 RM. kostet. Ähnliche Stabrohren-Empfänger werden außerdem von Mende und Schneider-Opel fabriziert. Die Vorteile der Stabrohrenempfänger liegen, wie aus den vorstehenden Preisangaben ersichtlich, nicht so sehr auf dem Gebiet größerer Preiswürdigkeit, als auf dem gesteigerter Störungsfreiheit, die sich bereits aus der Natur der Stabrohren, besonders der als Audion gebräuchlichen gasgefüllten, ergibt.

Empfänger mit zwei und drei indirekt beheizten Röhren, ohne Schirmgitter-Hochfrequenzstufen.

Mußte man im vergangenen Jahr die Geräte, die überhaupt Schirmgitterröhren benutzen, mit großer Mühe suchen, so ist es in diesem Jahr schwierig, Empfänger zu finden, die keine Schirmgitterröhren benutzen. Und wenn die Geräte auch gar keine Hochfrequenzstufen enthalten, so verwendet man eine Schirmgitterröhre vielleicht doch in der Audionfassung. Bestimmt aber eine Schutzgitterröhre in der Endstufe.

Als Beweis dafür, daß es auch ohne Schirmgitter-Hochfrequenzstufe mit einem Dreiröhrengerät möglich ist, guten Fernempfang zu erzielen, dient der neue Telefunkenempfänger 33. Bei ihm ist die Fernempfangsempfindlichkeit auf den maximalen Wert gesteigert worden; vielleicht ist er die Endstufe in der Entwicklung des Dreiröhrenempfängers ohne Hochfrequenzstufe überhaupt. In ein hochwertiges Bukelitgehäuse eingebaut, beträgt sein Preis 165 M. mit Röhren.

Eine einheitliche Serie von Empfangsgeräten „mit Riesenskala“ ist von Siemens herausgebracht worden. Es sind die einzigen auf der Ausstellung befindlichen Empfänger, die beim Übergang vom Rundfunk- zum Langwellenbereich keine Umschaltung erfordern. Mit dem Rotor des Drehkondensators ist der eines Variometers mechanisch gekuppelt; verstellt man den Kondensator, so ändert man außer der Kapazität also auch die Selbstinduktion des Schwingungskreises. Infolgedessen kommt man für den ganzen Wellenbereich 200 bis 2000 m

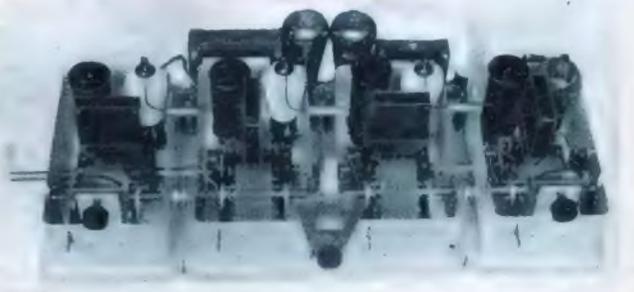


Oben: Innenansicht des Dreiröhrenschirmgitter-Netzempfängers von Seibt für Gleichstrom.



Rechts oben: Die neue Auflage des A. E. G.-Geador, geöffnet.

Rechts unten: Chassis des neuen Schaleodyne mit 7 Röhren (drei Schirmgitterröhren).



Links: Tefakron, ein Drei-Röhren-Sperrkreisempfänger.

mit einer Skala von 180 Grad aus, die für den ganzen Bereich nur einmal durchzudrehen ist; damit sich die Sender aber nicht zu sehr zusammendrängen, wurde die Skala soweit vergrößert, daß sie die ganze Frontplatte des Gehäuses einnimmt. Die Geräte sind für Gleich- und Wechselstrom erhältlich und kosten mit 2 Röhren 92 und mit 3 Röhren 149 RM. — Der 2-Röhrenempfänger des Sachsenwerkes macht von einem Schirmgitter-Kraftaudion Gebrauch und kostet 134 RM. mit Röhren.

Lichtnetzempfänger mit zwei und drei Röhren werden von zahlreichen weiteren Firmen hergestellt, so Seibt, Saba, Mende, AEG., Schneider-Opel, Lumophon. Der Platz reicht nicht, sie auch nur alle zu erwähnen. Die Preise bewegen sich je nach Ausführung und Leistung zwischen 85 und 150 Mark. Die Empfangsleistungen der Geräte stimmen so ziemlich überein, und wer nur eine gute Empfindlichkeit und Lautstärke wünscht, kann mit einem ziemlich billigen Gerät auskommen. Wer jedoch einen zuverlässigen und dauerhaften Apparat verlangt, dem sei geraten, die etwas teureren Modelle zu wählen.

Drei und vier Röhren, darunter Schirmgitter-Hochfrequenzstufen.

Nach dem guten Erfolg der vorjährigen Schirmgitterempfänger mit vier Röhren hätte man annehmen können, daß in diesem Jahr eine ganze Reihe weiterer Firmen solche Geräte herausbringen würde. Das ist aber nicht geschehen. Warum nicht? Weil die Kaufkraft des Publikums allgemein geringer eingeschätzt wird, als sie es sein müßte, um an 4-Röhrenempfängern einen genügenden Absatz sicherzustellen. Man hat die Aufgabe vielmehr darin gesehen, Geräte zu bauen, die das gleiche leisten, wie die bisherigen 4-Röhren-Empfänger, aber billiger sind. Und billiger kann man sie wiederum nur bauen, wenn man eine Röhre fortläßt, also 3-Röhren-Empfänger entwickelt. Die nun aber nur dann die gleichen Leistungen aufweisen können, wenn man in möglichst allen drei Stufen Schirmgitterröhren verwendet. Was auch geschehen ist.

Zum Beispiel bei Saba: Der SKF, „der Fernempfänger von heute und morgen“, besitzt eine Hochfrequenz-Schirmgitterröhre, für die eine 40malige Verstärkung angegeben wird, ein Schirmgitter-Audion, das ebenfalls 40mal verstärkt, und eine Schutzgitter-Endröhre mit 20facher Verstärkung, so daß das ganze Gerät eine 3000fache Verstärkung erzielt. Kostenpunkt: 261.50 RM., also mindestens 100 Mark unter dem Preis der das gleiche leistenden 4-Röhren-Geräte. Der Mende ist ganz ähnlich gebaut, nur verwendet er an letzter Stelle eine RE 304, die voll durchgesteuert wird. Mende 100 kostet für Wechselstrom 259 RM., für Gleichstrom 234 RM. mit Röhren.

Der Seibt 3, ein 3-Röhrenempfänger mit Schirmgitter-Hochfrequenzröhre, Audion und Schutzgitter-Endröhre, weist eine sehr eigenwillige Form auf, die für das modern eingerichtete Heim mit Zweck- oder Stilmöbeln, wie

man sie nennen will, wie geschaffen ist. Gleiche Form hat auch das 4-Röhren-Gerät Seibt 4, das über die Leistungen der üblichen 4-Röhren-Schirmgitterempfänger beträchtlich hinausgeht, denn es besitzt zwei Schirmgitter-Hochfrequenzstufen, ein normales Audion und eine Schutzgitter-Endröhre. Beide Geräte sind in Edelholzgehäuse eingebaut. Ewe 3 ist der Dreiröhren-Empfänger des Sachsenwerkes, der eine Schirmgitter-Hochfrequenzstufe und zwei Abstimmkreise besitzt und 195.50 RM. einschließlich Röhren kostet.

Und nun die Höchstleistungsgeräte, die ungekrönten Fürsten:

Es gibt bereits eine kleine Anzahl von Empfängern, die so empfindlich sind, daß die weitere Heraufsetzung der Verstärkung keinen Sinn mehr hätte. Zu ihnen gehört der Telefunken 90 W, der auf der diesjährigen Ausstellung als im Äußeren gleichbleibendes Standardgerät, mit kleinen Verbesserungen ausgestattet, wieder erschienen ist, und der Geador-Empfänger der A.E.G., der ebenfalls unverändert beibehalten wurde. Neu gesellte sich der Lorenz-Dreikreisempfänger hinzu, der zwei Schirmgitter-Hochfrequenzstufen und ein rückkopplungsfreies Schirmgitteraudion aufweist und dessen Chassis sich wie das Hohelied auf möglichst lückenlose Panzerung ausnimmt. Sogar für die Röhren ist ein eigener abdeckbarer Blechschacht vorgesehen.

Als eine Vertreterin des Superhet-Gedankens haben die Staßfurter Licht- und Kraft-A.-G. zu gelten, die den bekannten Wechselstrombetriebenen Überlagerungsempfänger Mikrohet weiter entwickelt hat; er ist als „Imperial“ erschienen. Sechs Röhren geben eine unerhörte Empfindlichkeit; trotz der vielfachen Kaskadenschaltung konnten die Nebengeräusche auf ein wirkliches Minimum herabgedrückt werden. Es wurde absolute Eingriffbedienug durchgeführt, so daß die Einstellung ferner Sender auch vom Laien mit Leichtigkeit vorgenommen werden kann. Dabei ist der Empfänger nicht einmal teuer: er kostet 660 RM. ohne Röhren.

*

Die Funkausstellung war noch niemals so reich mit Geräten der verschiedensten Leistungen und Preisklassen besetzt, wie gerade in diesem Jahr. Vom Zweiröhren- bis zum Siebenröhren-Gerät werden alle Zwischenstufen geboten und innerhalb der sich nach der Röhrenzahl unterscheidenden Gruppen außerdem zahlreiche voneinander abweichende Ausführungen. Dem Laien wird die Empfängerwahl dadurch natürlich sehr schwer gemacht, da er bei der großen Fülle gar nicht mehr weiß, zu welchem Gerät er greifen soll. Denn 3-Röhrenempfänger ist heute nicht mehr 3-Röhrenempfänger, wie es bisher war; man kann vielmehr 3-Röhrengeräte mit Stab- und mit normalen Röhren erhalten, Empfänger, bei denen die erste Röhre als Audion geschaltet ist, andere, bei denen sie als Hochfrequenzverstärker arbeitet und das Audion erst an der zweiten Stelle sitzt. Die



Der vornehme Wechselstromempfänger mit Dreifachröhre von Loewe.



Nora zeigt einen Netz-Lautsprecher-Empfänger mit der typischen Rosette.



Noch ein Nora-Gerät: Ein geschmackvoller und preiswerter Wechselstrom-Dreier.



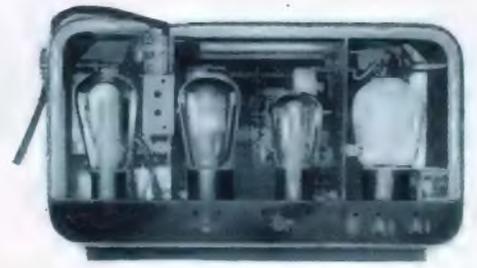
Ein ausnehmend interessantes Äußere zeigt der Telefunken 33.



Links:
Innenansicht des Telefunken 12 mit den Spulen (links), den beiden Röhren, dem Lautsprecher-system und dem Konus.

Rechts:
Das bekannte Vier-Röhren-Gerät der A. E. G.





Links oben: Auch der „Siemens 21“, ein Zweiröhren-Netzgerät, ist mit der typischen Riesenskala ausgerüstet.

Links: Einer der wenigen Kraftaudionempfänger; er stammt von Saba.

Oben: Ein Kraftempfänger von Tefag mit 3 Röhren.



Tischgerät LGOT mit Netzaudion und Kraftverstärker v. Lauge.

Audionröhre ist entweder eine Eingitter-, eine Stab- oder eine Schirmgitterröhre. Ebenso werden in der Endstufe entweder Eingitter- oder Schutzgitterröhren verwendet. Schließlich ist noch zwischen der Widerstands- und der Transformatoranordnung im Niederfrequenzverstärker zu unterscheiden.

Diese Mannigfaltigkeit ist bei Empfängern anderer Röhrenzahlen auch gegeben, sie ist aber beim Dreiröhrenempfänger am größten. Es ist deshalb ganz unmöglich, Röhrenempfänger nach der Röhrenzahl zu kaufen. Ein besseres Bild gibt schon die Anzahl der Schwin-

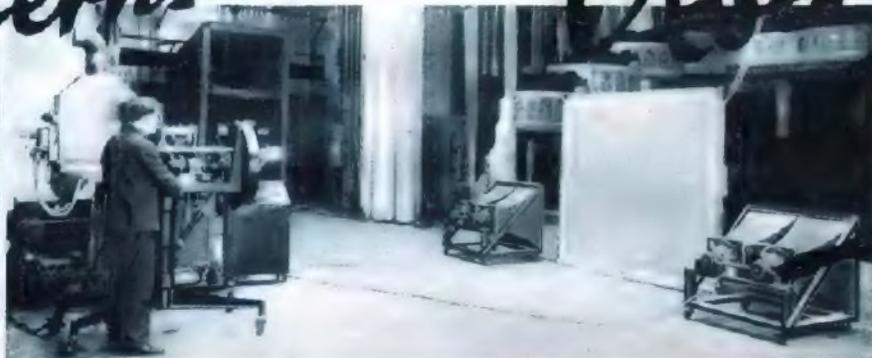
Der 3-Röhren-Wechselstromempfänger von Siebt in der Innensicht.

gungskreise beim Dreiröhrenempfänger beispielsweise ein und zwei Kreise. Der Einkreisempfänger ist nur unter besonders günstigen Empfangsverhältnissen, also in den Vororten wie in den senderfreien Städten, als Fernempfänger zu betrachten, während es der Zweikreisempfänger unter allen Umständen ist. Da die Trennschärfe der Zweikreisempfänger in diesem Jahr allgemein erheblich besser ist, als im vergangenen Jahr, kann man sie auch unter ungünstigen Verhältnissen einsetzen. Dreikreisempfänger und solche mit vier Kreisen, die allerdings eine einzige Ausnahme darstellen, wird man dagegen nur dann anwenden, wenn unter allen Umständen die maximal möglichen Empfangsleistungen erzielt werden sollen und die Kosten eine untergeordnete Rolle spielen.

Allen Geräten gemeinsam ist in diesem Jahr sauberste Ausführung, hohe elektromechanische Güte, erstklassige Niederfrequenzverstärkung. Die Güte eines Empfängers wird deshalb nur noch durch Röhrenzahl, Anzahl der Abstimmkreise und Art der Schaltung bestimmt, die früher aber mehrere 100 Prozent ausmachenden Unterschiede in Material- und Verarbeitungsqualität kommen erfreulicherweise in Fortfall.

E. Schwandt.

Fernsehen in Überlebensgröße



Wir kennen den Fernseh-Empfänger nur in der Form, daß man in ein kleines Fenster hineinblickt. In diesem Fenster zeigt sich das Bild. Durch allerlei Hilfsmittel, vor allem durch davor angebrachte bikonkave Linsen, wurde eine Vergrößerung erzielt.

Diese Art der Vorführung konnte als ein befriedigender Anfang gelten. Nebenher gingen aber in den Laboratorien, in denen man sich mit dem Fernsehen beschäftigt, Versuche, die Bilder auf einem möglichst großen Schirm vorzuführen. Das Fernseh-Theater und das Fernseh-Kino liegen schon seit langem in der Luft. Wie weit man auf dem Wege dazu gekommen ist, läßt sich aus einer Vorführung erkennen, die in Amerika veranstaltet wurde. Dieser Vorführung lag das Fernseh-System von Dr. E. F. W. Alexanderson zugrunde. Als Ort für sie hatte man ein Varieté-Theater gewählt, dessen Zuschauerraum 2500 Plätze hat. Besonders bemerkenswert ist, daß die Übertragung vollkommen drahtlos erfolgte. Da das Fernsehen zugleich mit einer Tonübertragung verbunden war, so ergab sich ein „Ton-Fernsehen“. Das Programm war ein reichhaltiges. Sängerinnen traten auf. Es wurde deklamiert. Dialoge wurden gehalten, Musik wurde übertragen.

In Amerika gelang es Tonfilme drahtlos zu empfangen und in für ein Kino ausreichender Größe wiederzugeben. Die Lautsprecher zu beiden Seiten der Leinwand übermitteln den Ton.

Phot. Wide-World

Die Sendung erfolgte vom Sender Schenectady aus, wobei für die Bildübertragung eine Wellenlänge von 140 Metern, für die Übertragung des Tons eine Wellenlänge von 92 Metern benutzt wurde. Die Aussendung der Wellen erfolgte durch zwei räumlich getrennte Antennen. Ebenso der Empfang. Von den Empfangsantennen aus ging einerseits die Bildübertragung, andererseits die Tonübertragung über je eine Kontrollstation. In jeder dieser Kontrollstationen hörte bzw. beobachtete einer der Mitarbeiter Dr. Alexandersons die Wiedergabe. Also auch für die Bildübertragung eine Art „stumme Kapellmeister“, der in ähnlicher Weise, wie wir es für die Tonübertragung schon längst gewohnt sind, regelnd, verstärkend oder abschwächend eingreift.

Die Wiedergabe erfolgte auf der Bühne. Hier stand vor den Augen der Zuschauer ein Schirm von 3 Meter im Quadrat, der also eine bildliche Vorführung der Mitwirkenden bis zur Le-

bensgröße gestattete. Es war sogar möglich, auch über Lebensgröße hinaus zu vergrößern. Das Eigenartige an den verwendeten Einrichtungen besteht nun darin, daß zunächst durch den Bildempfänger in bekannter Weise ein Bild erzeugt wird. Der Bildempfänger ist aber mit einem Bildwerfer zu einem einheitlichen Ganzen vereinigt. An die Stelle, wo man im Bildwerfer sonst die Diapositive hineinzugeben pflegt, werden die Lichtwerte von einem optischen System aufgenommen. Das Bild wird also anstatt auf die Netzhaut des Auges auf den Schirm geworfen und erst von diesem aus vom Auge aufgenommen.

Die Vorstellung zeigte, daß die Wiedergabe von Fernsehbildern auf großen Schirmen als gelöst bezeichnet werden kann. Rechts und links vom Schirm standen je zwei Lautsprecher, die den Ton in den Zuschauerraum hinein erklingen ließen. Die Zusammenarbeit der Bildübertragung und der Tonübertragung erwies sich als in jeder Beziehung vollendet. Alle Anwesenden, die von den verschiedenen Teilen des Theaters aus beobachteten und dabei gleichermaßen berichteten, wie gut sie sehen und hören konnten, waren sich darin einig, daß das Fernsehen um einen großen Schritt vorwärts gekommen ist.

Der Volksempfänger

Ein Vier-Röhren-Schirmgitter-Superhet einfacher und billigster Bauweise bei höchster Leistung

Warum „Volksempfänger“?

Der heutige Bastlerapparat muß vor allem vier Eigenschaften besitzen: 1. größte Trennschärfe, 2. billige und leichte Bauart, 3. billiger Betrieb, 4. leicht zu bedienen. Erfüllt ein Apparat diese vier Eigenschaften, so kann er als „Volksempfänger“ bezeichnet werden.

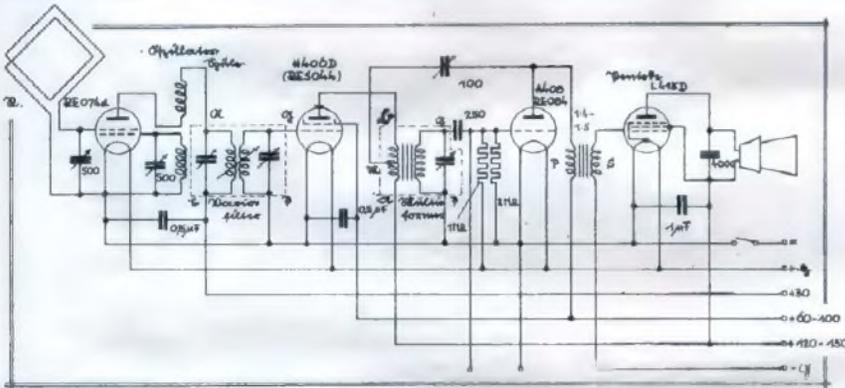
Um die bestgeeignete Schaltung zu finden, müssen wir also vor allem feststellen, welche Schaltung den vorerwähnten vier Eigenschaften am ersten entspricht: 1. Größte Trennschärfe. Bekanntlich besitzt immer noch der

so manchen Überlagerungsempfänger zum Scheitern gebracht hat.

3. Billig im Betrieb: Bei der nunmehr geringen Röhrenzahl ist der Stromverbrauch für die Heizung verhältnismäßig klein.

4. Leicht zu bedienen: Es ist längst bekannt, daß gerade der Überlagerungsempfänger, wenn nur erst einmal die Zwischenfrequenz abgestimmt ist, leichter zu bedienen ist wie jedes andere Gerät, vor allem auch kann das Gerät geeicht werden, eine Abhängigkeit der Antenne, Veränderung der Abstimmung durch Anten-

Gleich dem ersten Gerät dieser Schaltung sind die Anodenspannungen mit Blockkondensatoren von 0,5 bis 1 MF. überbrückt, um bei Batteriebetrieb Anodenbatterierausche zu unterbinden, wie sie bei längerem Gebrauch und Altern der Batterie gerne auftreten, aber auch bei Netzanschluß zur erhöhten Unterdrückung von Netzgeräuschen wertvoll sind. Eine Neuerung weist das Audion auf, es wurden zwei Gitterableitwiderstände eingebaut, um einen besonders weichen Schwingungseinsatz zu erzielen. Der Erfolg hängt natürlich stark von der verwendeten Röhre ab; eine gute Audionröhre, die an sich einen weichen Schwingungseinsatz gewährleistet, bedarf dieser Vorrichtung nicht; dagegen bei Röhren, die an sich einen harten Schwingungseinsatz besitzen, bei denen somit nur bei sorgfältiger Auswahl des Gitterwiderstandes ein einigermaßen weicher Einsatz zu erzielen ist, arbeitet diese Vorrichtung gut und erzielt tatsächlich eine Erleichterung in der Bedienung. Anschluß für Tonabnehmer ist eingebaut, die Anschlüsse befinden sich an den bekannten Punkten, direkt am Gitter der Audionröhre und an der negativen Heizleitung. Die Verstärkung ist, trotzdem nur zwei Röhren dazu herangezogen werden, so kräftig, daß eine Lautstärkeregelung zu empfehlen ist.



Das Schaltbild.

Rahmenempfänger die größte Trennschärfe unter allen heute gebräuchlichen Schaltungen. Größte Trennschärfe aber ist bei der gegenwärtigen Wellenverteilung und vor allem bei der stets zunehmenden Sendeleistung unbedingt wichtig. Zudem ist der Rahmenapparat überall da besonders zu empfehlen, wo Antennenbau-schwierigkeiten auftreten, also speziell für die Großstadt. Auch Störungen bringt der Rahmenempfänger geringer. Von allen Rahmenempfangsschaltungen aber ist wieder die mit Doppelgitterröhreneingang vorzuziehen, da sie in Trennschärfe in keiner Weise hinter anderen Schaltungen zurücksteht, aber bedeutend einfacher zu bauen ist.

2. Billige und leichte Bauart. Bisher litt gerade der Rahmenempfänger jeder Art darunter, daß er besonders schwierig zu bauen war und der Anfänger fast ausnahmslos Mißerfolge verzeichnen mußte, wenn er zum ersten Male einen Überlagerungsempfänger baute. Heute aber liegen die Verhältnisse durch die Verwendung der Schirmgitterröhre in der Zwischenfrequenz bedeutend einfacher. Wir kommen in der Zwischenfrequenzverstärkung mit einer einzigen Röhre aus, die Schirmgitterröhre verstärkt gerade die langen Zwischenfrequenzwellen besonders günstig, so daß eine volle Ausnützung der Röhre möglich ist, zumal dabei keine Rücksicht auf Trennschärfe gelegt zu werden braucht, wie dies bei der Verwendung dieser Röhre in der Hochfrequenz der Fall ist. Dadurch kommen wir aber wieder mit einem einzigen Zwischenfrequenztransformator aus, während wir früher mindestens 3 Röhren und 3 Zwischenfrequenztransformatoren benötigten. War früher also der Zwischenfrequenzsatz eine besonders teure Angelegenheit und vor allem auch sehr schwer abzustimmen, so kommen wir heute mit weniger Mitteln und vor allem bei einfachster Abstimmung ebenfalls zum Ziele.

Verwenden wir nun an letzter Stelle ebenfalls eine Schirmgitterröhre, z. B. die Valvo-„Pentode“ L 415 D, so genügt die Endleistung bei Verwendung eines leicht ansprechenden Lautsprechers vollkommen zur Wiedergabe der meisten Sender in Zimmerlautstärke.

Das wichtigste ist, daß durch Verwendung der Mischröhre ein Kreis in Wegfall kommt, der Oszillatorkreis, der mit all seinen Tücken

Veränderungen, Feuchtigkeitseinflüsse usw. kommen dabei nicht in Frage.

Insgesamt ist also zu bemerken, daß die Leistung dieses Gerätes der eines 6-7-Röhrensuperhets gleichkommen wird, während der Stromverbrauch und die Anschaffungskosten einem normalen 4-Röhrenempfänger entsprechen.

Die Skizze zeigt

die verwendete Schaltung;

sie entspricht mit einigen Abänderungen fast ganz der beim Weekendfünger (E.-F.-Bau-mappe Nr. 74) benutzten Schaltung, nur fällt die letzte Röhre weg. Erbauer des Weekendfüngers können somit leicht die neue Schaltung an ihrem Apparat erproben und umgekehrt Erbauer des „Volksempfängers“ später den Weekendfünger bauen.

Das Filter ist beiderseitig abgestimmt und außerdem mit einer variablen Kopplung versehen, die aber nur einmal eingestellt zu werden braucht. Im Sekundärkreis des Variofilters liegt die Zwischenfrequenzverstärkung in Form einer Schirmgitterröhre. Dem Audion, das diesmal keinen Abgriff besitzt, folgt die Niederfrequenzverstärkung in Form der Valvo Pentode L 415 D. Die Ankopplung erfolgt über einen Transformator 1:4-1:5. Ein Lautstärkeregelgerät.

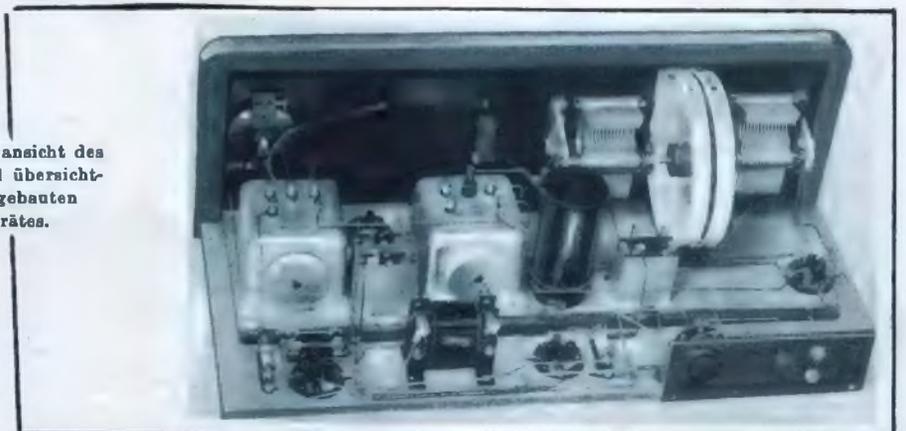
Der Aufbau und die Teile.

Den Aufbau nehmen wir, wie stets, nach der Paneelanordnung vor, an die Frontplatte kommen alle Teile, die einer Bedienung unterzogen werden müssen, also Drehkondensatoren, Rückkopplung, Ausschalter. Die Blaupause gibt die Maße für die Bohrung der Frontplatte an.

Auf das Grundbrett kommen alle übrigen Teile, die Anordnung ist ebenfalls in der Blaupause mit Maßen wiedergegeben, so daß die Aufstellung nicht die geringsten Schwierigkeiten macht. Alle Anschlüsse sind nach rückwärts verlegt worden, um so an der Frontplatte keine unangenehmen Schnüre herumabzulegen zu lassen. Der Anschluß der Batterien erfolgt über einen Mehrfachstecker, der unverwechselbar ist, so daß bei Schaltungsmaßnahmen im Innern des Gerätes jederzeit alle Spannungen abgeschaltet werden können; es wird dadurch vor allem vermieden, daß man Schläge erhält, und nicht zuletzt werden die Röhren geschont. Ein gemeinsames Isolierleichen trägt die Buchsen für Rahmen, Lautsprecher, Batterieanschluß und eventuell für den Tonabnehmer¹⁾.

¹⁾ Die Leitung des Tonabnehmeranschlusses zum Gitter der Audionröhre ist in diesem Falle etwas lang, was zwar meist nicht störend wirkt, wohl aber bei empfindlichen Röhren doch zu Pfeifneigung Anlaß sein kann; es empfiehlt sich in solchen Fällen, den Tonabnehmeranschluß gesondert auf einer kleinen Isolierleiste, direkt bei der Audionröhre anzubringen, also nicht rechts, sondern links anzubringen.

Die Rückansicht des klar und übersichtlich gebauten Gerätes.



Für die beiden Drehkondensatoren können wir statt des Trommelantriebes ohne weiteres normale gute Mittellinienkondensatoren benutzen, die sich noch vorfinden, ebenso kann man für den Rückkopplungskondensator, die Röhrensockel, Schalter, Blockkondensatoren und sonstige Teile älteres Material hergenommen werden. Hochohmwiderstände und Becherkondensatoren dagegen sollen erstklassiges neues Material sein. Unbedingt anschaffen müssen wir uns die der Schaltung eigenen Teile, wie Oszillatorschule, Variofilter und Multiformer. Wenn wir einen 100-cm-Drehkondensator nicht schon besitzen, so schaffen wir ihn uns lieber an, denn mit höherer Kapazität wird die Einstellung zu schwierig, da die Wicklung des Multiformers für diesen Kapazitätswert berechnet ist.

Das Schalten.

Mit Rücksicht auf den eventuellen Netzanschluß des Gerätes, der sicher von dem oder jenem Funkfreund eines Tages gewünscht und durchgeführt wird, legen wir alle Leitungen in Isolierschlauch, ziehen aber trotzdem die Leitungen sauber und rechtwinkelig, so daß wir die Übersicht nicht verlieren. Parallelverlegen von kritischen Leitungen vermeiden wir. Kürzeste Verbindungen sind Grundbedingung. Besondere Vorsicht lassen wir vor allem beim Löten walten, damit nicht umherspritzendes Lötmetall oder Tinol später zu Kriechströmen Anlaß geben kann; im übrigen vergleiche die Blaupause.

Die Röhren.

Das Schema gibt bereits Anhaltspunkte für die zu verwendenden Röhren. Es ist durchaus nicht gleichgültig, was für Röhren verwendet werden, denn die inneren Widerstände spielen im Zusammenhang mit den Widerständen des Filterkreises und des Multiformers eine gewisse Rolle, die nicht unterschätzt werden darf. Konstruiert sind die genannten Teile für Telefunkenröhren RE 074 d in der Eingangsstufe, RES 044 in der Zwischenfrequenz und RE 084 im Audion. Die gleichen Erfolge aber habe ich auch mit Valvoröhren H 406 D in der Zwischenfrequenz und A 408 im Audion erzielt, gerade die letztere eignet sich beinahe besser als die RE 084, während ich in der Eingangsstufe immer wieder zur RE 074 d zurückgekehrt bin. In der Endstufe benutzen wir der enormen Leistung wegen nur die Valvo Pentode L 415 D, da wir hier, bei nur einer Stufe Niederfrequenzverstärkung, eine außerordentlich hohe Verstärkung benötigen.

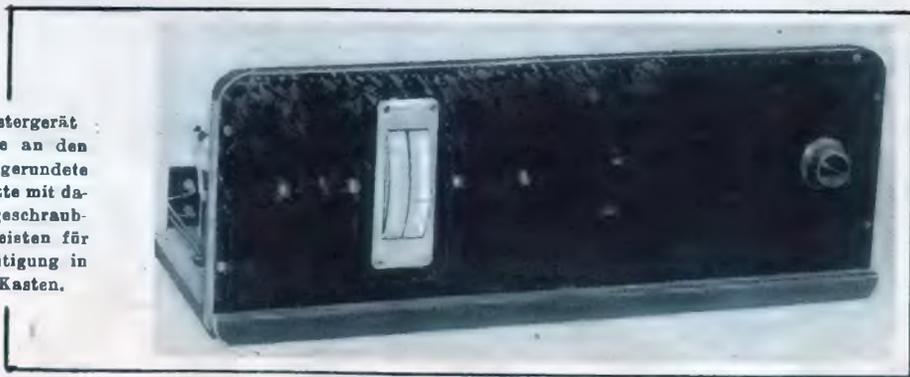
Leistungen, Rahmen und der Lautsprecher.

Als Antenne kommt natürlich nur der Rahmen in Betracht, der Superhet ist ja ein ausgesprochener Rahmenempfänger. Die Leistungen am Rahmen sind bei der geringen Röhrenzahl erstaunlich; so habe ich an einem Abend 32 Sender empfangen und zwar im Vergleich zum gleichen Gerät mit 5 Röhren (Weekendfüher) in fast der gleichen Lautstärke, ein Beweis, daß die bis ins Kleinste und peinlichst sauber ausgearbeitete Niederfrequenzverstärkung mit Pentode einer zweifachen Verstärkung mit einer Widerstandsstufe gleichkommt. Die Trennschärfe ist so gut, daß es gelingt, in 5 km Luftlinie vom Deutschlandsender Königswusterhausen in nächster Nähe des Schiff-funkergebietes, einwandfreien Empfang von Kallundborg zu erzielen. Die Reichweite ist groß genug, um im Vorortgebiet Berlins den Sender Mailand mit der gleichen Lautstärke zu erhalten, wie den Bezirkssender (Witzleben). Die Rahmenrichtwirkung spielt dabei naturgemäß eine große Rolle. Ich möchte den Nachbarn nicht meine Wahrnehmung vorenthalten, daß der Apparat gut in der Lage ist, einen dynamischen Lautsprecher durchzusteuern, soweit es sich um Orts- oder Bezirksempfang handelt, daß auch auswärtige Sender noch gut im dynamischen Lautsprecher erscheinen, wenn sie an sich stark genug sind.

Inbetriebnahme und Bedienung.

Ist das Gerät fertig, so überprüfen wir zunächst nochmals alle Leitungen, an Hand der

Das Mustergerät zeigt eine an den Ecken abgerundete Frontplatte mit dahinter geschraubten Holzleisten für die Befestigung in einem Kasten.



Schaltung und des Verdrahtungsschemas der Blaupause. Auf peinlichst genaue Prüfung legen wir größten Wert, dann werden die Röhren und die Spule eingesetzt, wobei darauf zu achten ist, daß wir nicht die Oszillatorschule in einen der Röhrensockel einstecken, die Verwechslung könnte leicht zustande kommen, weil für die Spule ebenfalls ein Röhrensockel benützt wird.

Die Doppelgitterröhre erhält nun etwa 30 bis 40 Volt Anodenspannung, das Audion und das Schirmgitter der Zwischenfrequenzröhre etwa 60—100 Volt. Die etwas kräftig anmutende Anodenspannung für das Audion ist ungewöhnlich, doch kann der leichte Schwingungseinsatz, wie schon bemerkt, ja ohne weiteres reguliert werden und läßt sich somit auch bei der hohen Anodenspannung erzielen. Das Audion aber arbeitet kräftiger. Die besten Erfolge erzielte ich mit der Schaltung bei 90 Volt Anodenspannung für den Anschluß. Die Anode der Niederfrequenzröhre erhält die höchst vorhandene Anodenspannung, mindestens aber 120 Volt, das Schirmgitter dieser Röhre direkten Anschluß an die Anodenspannung, und zwar bei 120 Volt Höchstspannung ebenfalls 120 Volt, bei höheren Werten etwas geringere Spannung, etwa bis zu 130 Volt. Die Größe der Gittervorspannung richtet sich natürlich nach der Röhre und der verwendeten Anodenspannung. Bei Batteriebetrieb kommt der Stecker für die Gittervorspannung stets in die negativ bezeichnete Buchse der Anodenbatterie, also eigentlich auf Null, während der

negative Anodenstecker auf den Wert der gewünschten Gittervorspannung gesteckt wird. (Bei Netzbetrieb ist es ratsam, eine eigene kleine Gitterbatterie zu benutzen, weil der Überlagerungsempfänger als hochempfindliches Empfangsgerät gerne die Störungen des Netzes mitübernimmt, wenn auch das Gitter mit dem Netz in Berührung kommt.)

Nun kann also die Jagd beginnen: Erst stellen wir den Orts- oder Bezirkssender ein, auch können wir uns durch Rechtsdrehen des Rückkopplungsdrehknopfes überzeugen, daß das Audion auch schwingt und dann, wie bei allen anderen Geräten den Sender nach dem Pfeifton einstellen. Stören der Nachbarn ist unmöglich, da die Rahmenantenne, wie überhaupt das Gerät selbst, durch die Rückkopplung nicht zum Strahlen gebracht werden kann. Die Filterkopplung soll dabei möglichst fest eingestellt sein. Das Hauptaugenmerk ist bei der Abstimmung auf den zweiten, den Oszillatordrehkondensator zu richten, der besonders scharf abgestimmt werden muß. Auch die Rahmenrichtwirkung muß beachtet werden.

Haben wir nun guten Empfang des Bezirkssenders erreicht, so wird die Filterkopplung lose gemacht, wieder auf größtmögliche Lautstärke nachgestimmt, ohne dabei die Rückkopplung zu Hilfe zu nehmen. Am besten nehmen wir zu der nun folgenden Abstimmung der Zwischenfrequenz einen Kopfhörer. Bei Ortsempfang werden nun die drei Drehknöpfe der Zwischenfrequenz auf größte Lautstärke abgestimmt. Die gefundene Stellung markieren wir.

In Gegenden, in denen starker Funkverkehr ist, wie in der Nähe von Polizei- und Militär-funkstellen, Küstenfunkstellen, vor allem in den Gegenden Norddeutschlands, schlagen die Funkzeichen gerne durch. In diesem Falle empfiehlt es sich, eine höhere Zwischenfrequenzwelle zu benutzen, um so dem Funkverkehr auszuweichen. Es läßt sich dies ohne weiteres bewerkstelligen, wir nehmen einfach eine Stellung des Multiformers an, die unseres Ermessens höher, als die bisherige, liegt und stimmen zunächst — natürlich bei dauernder Empfangsbeobachtung — den Oszillatorkreis wieder neu ab — denn einer anderen Zwischenfrequenzwelle entspricht natürlich nur eine andere Überlagerungswelle, niemals ändert sich der nur auf den Sender abgestimmte Rahmenkreis —, dann werden auch die beiden anderen Knöpfe des Filters nachgestimmt. So können wir jede beliebige Zwischenfrequenzwelle verwenden und bei scharfer Beobachtung werden wir im Laufe der Zeit mit dem Gerät derart vertraut, daß die genannten Empfangsergebnisse Wirklichkeit werden, wenn man auch nicht verlangen kann, daß das Gerät schon am ersten Abend mehr als nur etwa 10 Sender bringt, je nach den örtlichen Verhältnissen. Jedenfalls ist die Abstimmung der Zwischenfrequenz bei diesem Gerät eine Arbeit von wenigen Minuten, so auch der Wechsel der Welle in der Zwischenfrequenz, während dies bei früheren Superhetgeräten eine Arbeit von einem bis zu mehreren Abenden war.

Nun lassen sich die Sender rasch auffinden, die Rückkopplung tut dabei gute Dienste. Beachtenswert ist, daß der Superhet stets zwei Oszillatoreinstellungen für einen Sender hat, während der Rahmenkreis für einen Sender immer dieselbe Einstellung aufweist. Die Überlagerungseinstellung ist nicht immer auf beiden

Liste der benötigten Teile

1 Hartgummiplatte, 500 × 180 × 6 mm und eine Hartgummileiste 165 × 60 × 6 mm zus.	ca. 6,—
1 Sperrholzplatte, 500 × 220 × 8 mm ca.	1,50
2 Drehkondensatoren 500 cm (können dem Bestand entnommen werden, oder	
1 Drehkondensator 500 cm mit Linksachse (Schaleco)	12,—
1 Drehkondensator 500 cm mit Rechtsachse (Schaleco)	12,—
2 Styrnskalen links und rechts (Schaleco) à 4,—	8,—
1 Ablesfenster f. d. Trommel (Schaleco)	1,—
2 Unterlegscheiben (nur für Schalecodrehkondens.)	1,—
1 Variofilter (Schaleco)	22,50
1 Multiformer (Schaleco)	22,50
1 Mikrosuperoszillatorschule I, Bereich 200 bis 600 m	6,90
1 Mikrosuperoszillatorschule II, Bereich 600 bis 2000 m	6,90
5 Röhrensockel à 0,35	1,75
1 Glimmerdrehkondensator 100 cm m. Knopf	3,50
1 Batteriestecker (Prah Hexa)	4,50
1 Ausschalter	1,—
1 Niederfrequenztransformator 1 : 4 (Weilo, Körtzing)	7,50
4 Silithalter à 0,30	1,20
1 Loewe-Vakuumblock 250 cm	—,95
1 Loewe-Vakuumblock 4000 cm	2,20
1 Dralowid-Hochohmwiderstand 1 MO.	1,25
1 Dralowid-Hochohmwiderstand 2 MO. (ev. 1,5)	1,25
2 Becherkondensatoren (2 × 0,5 MF und 1 MF)	zus. 4,20
6 Buchsen 4 mm à 10 Pf.	—,60
6 m Schaltdraht, 5 m Isolierschlauch	2,50
Div. Schrauben, Lötösen, Lötendraht, Löt-mittel	2,—
	127,80

Die Summe versteht sich bei völliger Neuan-schaffung ohne Röhren und bei Benutzung nur der besten Teile, erniedrigt sich selbstverständlich durch weitgehendste Benutzung bereits vorhandener Teile, wie dies bis auf die schaltungs-eigenen Teile (Variofilter, Multiformer und Oszillatorschulen) ohne Schwierigkeiten möglich ist.

Stellungen gleich gut, manchmal ist die „obere“ Abstimmung schon wieder näher an der „unteren“ eines anderen Senders, also ist zu erproben, welche die beste ist. Besonderes Augenmerk weihen wir auch der Einstellung des Variofilters, das einen Kompromiß zu schlie-

ßen in dem ist zwischen Trennschärfe und Reinheit einerseits, Reichweite und Lautstärke andererseits.
R. Wittwer.

**Blaupause zu diesem Gerät
erscheint in diesen Tagen.**

DIE ZWEI ARTEN DER VERZERRUNG

Man kann den Standpunkt haben:

Entweder verzerrt meine Empfangsanlage so stark, daß es mir unangenehm wird, dann bastle ich eben solange daran herum, bis eine saubere Wiedergabe erreicht ist,

oder aber es ist von einer Verzerrung nichts zu merken, dann brauche ich mich auch nicht näher darum zu kümmern.

Dieser Standpunkt ist unzumutbar, sofern man bastelt und unwürdig, wenn man eine Radiozeitschrift wie die Funkschau liest.

Und dann wollen wir beim Lesen von Aufsätzen doch nicht so einfach aufsitzen, wenn da Ausdrücke wie „lineare“ und „nichtlineare“ Verzerrung vorkommen.

Beispiele.

Wir denken uns eine vollkommen ideale Empfangsanlage. In ihr (einschließlich des Lautsprechers) sollen sämtliche Töne gleich gut und unverzerrt wiedergegeben werden.

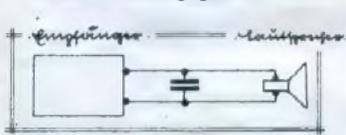


Abb. 1. Wir schalten zum Lautsprecher einen Kondensator parallel und verursachen dadurch lineare Verzerrung.

Parallel zum Lautsprecher kommt nun ein Kondensator (Abb. 1). Dieser Kondensator läßt den Wechselstrom um so besser durch sich hindurch, je höher dessen Frequenz. Für die hohen Töne bekommt somit der Lautsprecher nun nicht mehr soviel Strom, als für die tiefen Töne: Unsere ursprünglich ideale Empfangsanlage vernachlässigt die hohen Frequenzen. Diese Vernachlässigung ist linear. D. h.: bei der doppelten Frequenz fehlt dem Lautsprecher auch zweimal soviel, als vorher.

Liegt parallel zum Lautsprecher eine Drossel, dann gibt das auch wieder eine lineare Vernachlässigung. Hier aber kommen die tiefen Töne schlecht weg. Die Drossel nämlich läßt um so mehr Wechselstrom durch sich hindurch, je kleiner dessen Frequenz.

Wenn mit dem Lautsprecher ein Kondensator oder eine Drossel in Reihe liegt, so erhalten wir gleichfalls eine lineare Vernachlässigung der tiefen bzw. der hohen Töne.

Ich möchte nicht versäumen, auf die verwickelteren Fälle wenigstens von praktischer Bedeutung hinzuweisen. Da wäre zunächst die Anpassung des Lautsprechers und dessen Tonwiedergabe infolge der Anpassung zu erwähnen. Dann darf man hier den Einfluß von Abstimm-schärfe und Rückkopplung nicht vergessen. Schließlich ist es ja allgemein bekannt, daß so-



Abb. 2. Die Klangkurve eines reinen Tones.

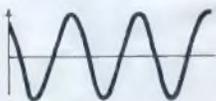


Abb. 3. Ein Oberton zu dem Ton von Abb. 2; letzterer wird dann Grundton genannt.



Abb. 4. Der aus Grund- und Oberton bestehende Gesamton

wohl die höchsten, wie die tiefsten Töne bei Schallplatte und Schalldose zu kurz kommen.

Warum lineare „Verzerrung“ und nicht „Vernachlässigung“?

Hätten wir es ausschließlich mit ganz reinen Tönen (siehe Abb. 2) zu tun, so wäre der Ausdruck „Verzerrung“ — wenigstens für die einzelnen Töne selbst — unangebracht.



Abb. 5. Eine lineare Verzerrung der Klangkurve von Abb. 4.



Abb. 6. Die Klangkurve der Abb. 5 durch einseitige Unterdrückung nichtlinear verzerrt.



Abb. 7. Der reine Ton von Abb. 2 ist ein wenig „eingedrückt“ und auf diese Weise nichtlinear verzerrt.

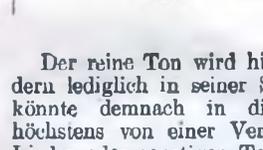


Abb. 8. Die Klangkurve von Abb. 7 besteht aus einem Grundton und einem Oberton.

Der reine Ton wird hier nicht verzerrt, sondern lediglich in seiner Stärke verändert. Man könnte demnach in diesem Zusammenhang höchstens von einer Verzerrung des gesamten Liedes oder sonstigen Tonstückes sprechen.

Wenn wir aber in der Anordnung nach Abb. 1 den Kondensator genügend groß wählen, so stört uns weniger die Schwächung der höchsten selbständigen Töne, als die dumpfe Klangfärbung der gesamten Wiedergabe. Wir empfinden also insgesamt doch eine Verzerrung der einzelnen Töne selbst.

Eine solche Verzerrung ist aber auch wirklich vorhanden, und zwar liegt der Grund dafür in der Tatsache, daß die einzelnen Töne in den seltensten Fällen „rein“ sind. Sie setzen sich vielmehr aus einer Reihe von Einzeltönen zusammen. Als Beispiel mögen die Abb. 2... 4 dienen. Der wirkliche Ton (Abb. 4) setzt sich hier aus dem Grundton (Abb. 2) und einem Oberton (Abb. 3) zusammen.

Durch den Kondensator wird der Oberton wesentlich mehr geschwächt, weil der zum Oberton gehörige Strom eine bedeutend höhere Frequenz hat, als der Strom zur Grundwelle. Gilt die Abb. 4 für die Anordnung ohne Kondensator, so bekommen wir mit Kondensator vielleicht ein Klangbild nach Abb. 5. Der Vergleich zwischen Abb. 4 und 5 zeigt, daß durch die verschiedene Schwächung tatsächlich eine Verzerrung entsteht: Die beiden Klangbilder sind einander unähnlich geworden.

Man spricht also mit Recht von linearer Verzerrung.

Wieweit die lineare Verzerrung unangenehm ist.

Geringe lineare Verzerrung stört uns kaum. Die Schallplatten z. B. vernachlässigen vor allem

die hohen Frequenzen. Diese Vernachlässigung geht soweit, daß infolge der linearen Verzerrung die Zischlaute der Sprache ihre Schärfe z. T. vollständig verlieren — und doch hören wir Schallplatten recht gern.

Beträchtliche lineare Verzerrung läßt uns die gesamte Wiedergabe unnatürlich dumpf oder grell erscheinen, vielleicht auch hohl und wässrig. Doch kann man sich an solche „Klangfärbungen“ ziemlich weitgehend gewöhnen.

Wirklich unangenehm wird die lineare Verzerrung aber durch die mit ihr manchmal verbundenen Resonanzerscheinungen. Wenn in einer Schaltung etwa ein Kondensator und eine Drossel zusammenwirken, so kann für eine ganz bestimmte Frequenz des Sprechstromes Resonanz eintreten. Die Folge kann sein, daß der zugehörige Ton außerordentlich übertrieben wiedergegeben wird.

Solche Resonanzursachen sind aber durchaus nicht auf den Schaltungsteil allein beschränkt. Vor allem die alten Blechtrichter-Lautsprecher zeigten z. T. ganz ausgeprägte mechanische Resonanzanlagen.

Mit Resonanzen sind fast stets verbunden

nichtlineare Verzerrungen.

Doch stehen nichtlineare Verzerrungen mit der jeweiligen Frequenz von Grund- und Oberton an sich in keinem Zusammenhang.

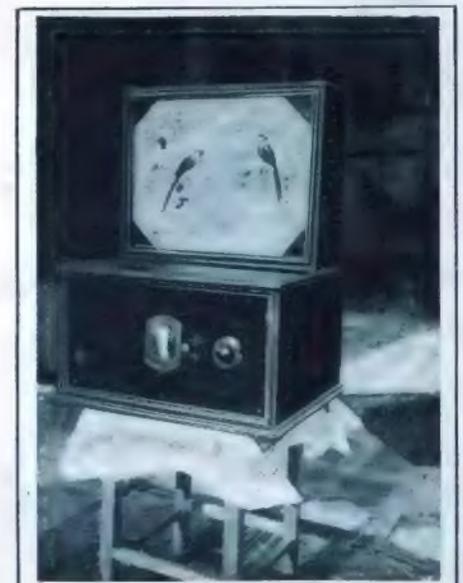
Wir wollen zunächst wieder mit einem Beispiel beginnen: Wenn ein Lautsprecher vorhanden ist, an dem man drehen kann, so lassen sich nichtlineare Verzerrungen sehr leicht durch Verdrehen der Einstellvorrichtung erzielen. Wir wissen doch, daß ein falsch eingestellter Lautsprecher klirrt. Und eben dieses Klirren ist das Zeichen der nichtlinearen Verzerrung.

Was heißt nun das in bezug auf die Töne? — Wenn neben dem Ton, der kommen soll, noch ein Klirren zu hören ist, dann sind eben mehr Tonwellen da, als eigentlich vorhanden sein sollten. Fremde Oberwellen kommen hinzu und stören das ursprüngliche Klangbild.

Bei unserem Beispiel — dem einseitig eingestellten Lautsprecher — entsteht die Verzerrung derart, daß die Tonkurven nach einer Richtung beschneiden werden.

Daß z. B. das Zusammendrücken einer Klangkurve tatsächlich dem Hinzukommen neuer Oberwellen entspricht, ist durch die Abb. 7 u. 8 veranschaulicht.

Solche nichtlinearen Verzerrungen kommen außer durch zu starke Belastung oder schlechte Einstellung des Lautsprechers vor allem auch durch Röhrenübersteuerung in die Tonwiedergabe hinein. — Doch davon im einzelnen später mehr.
F. Bergtold.



Der Panzer-Neutro-Fünfer für Wechselstrom in Prachtausführung, gebaut nach unserer Blaupause von einem Leser.

Die Technik des Fernsehens marschiert!

Schon vor der Eröffnung der Berliner Funkausstellung hatte eine Anzahl geladener Gäste Gelegenheit, sich von den Fortschritten des von Dr. Schapira und Prof. Karolus ausgebildeten Fernseh-Systems mit Spiegelrädern an der sendenden und der empfangenden Stelle zu überzeugen.

Fernsehübertragungen in den Räumen einer Ausstellung geben kein richtiges Bild davon, was ein System leistet und was es wirklich wert ist. Denn dort befinden sich Sender und Empfänger nahe beieinander und überdies kann man in Ausstellungsräumen bei der Übertragung nur mit Leitungsdrähten arbeiten. Hier kam es darauf an, zu zeigen, daß das erwähnte System imstande ist, drahtlos Bilder auf 30 km Entfernung zu übertragen und daß sich dabei Darbietungen erzielen lassen, die schon jetzt in hohem Grade befriedigen können. Die Beschauer befanden sich in Geltow bei Potsdam, und gegeben wurde in dem rund 30 km entfernten Nauen.

Vollständig neu war dabei das Arbeiten mit einer kurzen Welle im Ausmaß von nur 70 m. Deren Wahl beruhte auf dem Wunsch, das erforderliche breite Frequenzband unterbringen zu können. Die Theorie verhält sich ablehnend zu einer so kurzen Welle. Denn die Kurzwellen breiten sich — wenn nicht besondere Vorsorge getroffen wird — nicht nur in der gewünschten Richtung horizontal aus, sondern sie wenden sich auch aufwärts. Es erfolgt dann in der Höhe eine Zurückwerfung und so kommen diese Wellen schließlich auch am Ziele an, aber mit einer Verspätung, welche schädliche Echowirkungen hervorruft, wie das bei den ersten Versuchen mit kurzen Wellen tatsächlich der Fall war, wodurch vollständig unbrauchbare Bilder erschienen. Es ist aber inzwischen Telefunken

geungen, besondere Sendeantennen herzustellen, von denen aus die zum Übertragen nötigen Wellen nur einen einzigen Weg zum Empfangsort verfolgen.

Einige Zahlen werden interessieren. Das Spiegelrad ist gegenüber früheren Modellen ein kleines Organ geworden, das nur 15 bis 20 cm im Durchmesser hat und das sich für 25 M. liefern läßt. Das Rädchen trägt 48 mit einfachsten Mitteln befestigte Spiegel, es wird das Bild daher in 48 senkrechte Rasterstreifen zerlegt. Da das Rad in der Sekunde 20mal umläuft, wird also das Bild sekundlich auch 20mal ab- und aufgespielt. Auf das Bild entfallen dabei 2500 Elemente, was gegenüber beispielsweise 1200 Bildpunkten, wie sie von anderer Seite für ausreichend gehalten werden, einen bedeutenden Fortschritt darstellt. Da diese 2500 Elemente nun in der Sekunde 20mal aufgenommen und übertragen werden, beträgt die Zahl der Impulse in der Sekunde 20mal 2500 oder 50 000.

Die Bildflächen haben das Ausmaß von 100 mal 100, oder von 150 mal 150 mm. Was nun den bildlichen Umfang der möglichen Darbietungen anbelangt, so ist bis jetzt folgendes erreicht worden: Werden lebende Personen abgetastet und übertragen, so lassen sich 2 menschliche Köpfe auf das lebende Bild bringen. Handelt es sich um einen Film als Gegenstand der Übermittlung, so kommen noch kleine Szenen mit 3 bis 4 Personen gut heraus. Am günstigsten verarbeiten sich Diapositive, bei denen ein gewisser Reichtum an Details noch gut übertragen bzw. wiedergegeben wird.

Natürlich werden noch Jahre vergehen, ehe sich der Fernseh-Funk praktisch einführen läßt. Aber man ist offenbar auf gutem Wege, und dieser wird schließlich ja wohl zum Ziele führen. **H. Bourquin.**

Schafft Radio-Triptyks

„Wenn einer eine Reise tut, dann kann er was erzählen“ . . . Dies gilt auch in moderner Auffassung für den Radioliebhaber, der sein Koffergesäß mit sich führt und ins Ausland will. Es dürfte nämlich nichts interessanter für ihn sein, als sich gewissermaßen als Forscher in den Ätherwellen des fremden Landes zu betätigen. Es gibt viele kleine Stationen in Europa, die wir wegen ihrer geringen Energieausstrahlung auch nicht mit den besten Apparaten zu Hause vernehmen können. Das Hören dieser Programme im fremden Land gestattet wertvolle Rückschlüsse auf den Geschmack und den Charakter der Bewohner. An regnerischen Tagen, an denen der Vergnügensreisende ans Zimmer gefesselt ist, sowie an schönen Tagen, die man draußen verbringt, möchte mancher Musik und Zerstreuung durch seinen Radiokoffer nicht missen. Ja, oft ist man sogar interessiert zu hören, was in der Heimat vorgeht, Tagesnachrichten politischer und wirtschaftlicher Art können wichtig sein und entscheidend die Reise beeinflussen. Auch wissen wir, wie begeistert der im Auslande Weilende ist, wenn er den Sender seiner Heimat vernimmt. Auch der fremde Staat selbst hat Interesse daran, daß man die Sendungen seiner Stationen vernimmt, da er auf diese Weise ein Mittel besitzt, Kulturpropaganda für sich zu treiben.

Wie die jetzige Berliner Funkausstellung erkennen läßt, sind die modernen Koffergesäte so bequem gearbeitet, daß sich durchaus keine Schwierigkeit ergibt, ein derartiges Gerät auf die Reise mitzunehmen.

Aber was ergibt sich, wenn man die fremde Grenze überschreitet?

Schwierige Diskussionen mit den Zollbeamten, zeitraubende Beweisführung, daß ein Koffergesäß (poste portatif) vorliegt, sodann Verzollung nach einer für jeden Staat verschiedenen Bestimmung, die sich aufs äußerste komplizieren, wenn man gezwungen ist, mehrere Staaten hintereinander zu besuchen.

Nur einiges aus dem Durcheinander der Zollbestimmungen:

Es verlangen:

- Belgien und Luxemburg: 2 Prozent Wertzoll und Kautions.
- Frankreich: 22 Prozent Wertzoll, bei hochwertigen Apparaten Luxusoll, Extrazoll auf hochwertiger Lautsprecher.
- Irland: 33 $\frac{1}{3}$ Prozent Wertzoll.
- Lettland: Lösung eines Abonnements auf ein ganzes Jahr!
- Litauen: Kautions.
- Norwegen: 15 Prozent Wertzoll.
- Osterreich: Gewichtszoll.
- Polen: Alle Einzelteile nach Gewicht verzollt!
- Schweden: 10 Prozent Wertzoll.
- Schweiz: Vorherige Erlaubnis vom Berner Telegraphenamte! Außerdem Kautions.
- Spanien: Schriftlichen Antrag und Zoll.
- Jugoslawien: Extra-Vermerk im Paß!

Diese durchaus noch unvollständige Aufzählung läßt bereits erkennen, welche Überraschungen man an der Grenze erleben kann, wenn man sich nicht über die dauernd wechselnden Bestimmungen kurz vor Antritt der Reise Auskünfte einholt. Wenn auch die hohen Zollbeträge meistens als Kautions gelten und bei der Ausreise zum größeren Teile zurückerstattet werden, so entstehen für die einzelnen Staaten hohe uneinbringliche Verwaltungskosten und für den Fremden eine Menge unangenehmer Wege, Schwierigkeiten und zeitraubende Aufenthalte, so daß mancher auf die Mitnahme seines Gerätes verzichten wird. Der Schaden ist durchaus ein gegenseitiger, da der fremde Staat auf jeden Fall den Abonnementsbetrag verliert, den der Fremde auf einen Monat mindestens erlegt hätte.

Wie ist dem abzuhelfen?

Mit Erfolg läßt sich hier ein analog liegendes Beispiel geben. Autobesitzer, die mit ihrem Fahrzeug die Grenze zu überfahren wünschen, erhalten durch ihren international anerkannten Klub ein allgemein gültiges sogenanntes Tripty eine Bescheinigung, durch welche der Klub die Garantie für Beachtung der Gesetze durch den Besucher übernimmt, sodaß auf diese Weise für den Autofahrer praktisch eine Grenze für seinen Wagen nicht existiert. — Leider gibt es nun allerdings für den Radiobesitzer keine derart international anerkannte Organisation. Es müßte daher jeder Staat die Angelegenheit selbst in die Hand nehmen und ebenso, wie er durch

seine Konsulate Pässe ausgibt, auch die Erlaubnis zur Mitführung eines Radiokoffers erteilen und so bestimmen, daß diese Angelegenheit schon vor Reiseantritt zu regeln ist. Es ist dies eine Aufgabe der Handelskammern, die sich mit den Auswärtigen Ämtern in Verbindung setzen müssen, um international gültige Vereinbarungen zu treffen.

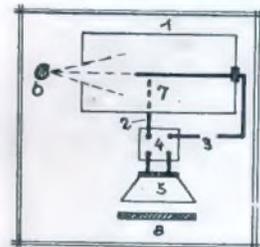
Wir hoffen, daß diese Idee, die in Frankreich ihren Ursprung hat, recht bald auf fruchtbaren Boden bei den Regierungen fällt und daß eine derartige Aktion, die wieder den Rundfunk als völkerverbindendes Kulturgut erkennen läßt, auf einer der nächsten internationalen Tagungen besprochen und schnellstens durchgeführt wird. **Dr. Gr.**

Atomlärm im Rundfunk

Es gibt Stoffe, die einem unabwendbaren Verfall ausgesetzt sind: man bezeichnet diese als „radioaktiv“, und es gehören zu ihnen z. B. Uran und Radium. Ihr Zerfall besteht darin, daß Atome in planloser Folge zerplatzen und dadurch in Abgang kommen. Unter deren Sprengstücken sind nun besonders wichtig die sogenannten Alphateilchen, winzige Körper mit einer positiven Ladung, sie bilden die „Alphastrahlen“, die die Fähigkeit haben, die Luft elektrisch leitend zu machen. Dadurch ist es möglich geworden, das Spiel der Alphastrahlen hörbar werden zu lassen und einen „Atomlärm“ auch im Rundfunk zu übertragen.

Die Abbildung zeigt die dazu nötige Vorrichtung. 1 ist eine geschlossene Röhre aus Metall, die links ein kleines Fenster hat. 2 bedeutet eine Leitung, die unten an der Röhre beginnt, über einen Verstärker 4 und eine Hochspannungsquelle 3 geht und dann im Inneren der Röhre frei endigt. Die Linie 7 bleibe zunächst unbeachtet. Es kann in dieser Bahn also vorläufig kein Strom zustande kommen. Mit dem Verstärker 4 ist noch der Lautsprecher 5 verbunden.

Nun werde vor das Fenster links ein kleines Stück beispielsweise von Uran (6) gebracht. Bei diesem zerbersten in jeder Sekunde Hunderte oder Tausende von Atomen, wobei Alphateilchen fortgeschleudert werden. Und von diesen wird wenigstens ein Teil durch das Fenster in



Das Schema der Apparatur, mit der man den Atomlärm im Rundfunk hörbar machen kann.

das Innere der Röhre dringen können. Die Luft wird dann dort elektrisch leitend und dadurch wird der Kreis über Stromquelle und Verstärker geschlossen, wie das bei 7 angedeutet ist. Was man im Lautsprecher vernimmt, sind ungeordnete Krachgeräusche, von denen jedes eine Atomexplosion verrät.

Bringt man vor den Lautsprecher ein Mikrophon 8, so gewinnt man das nötige Mittel für eine Rundfunkübertragung, wie sie kürzlich in Amerika geboten worden ist. **H. B.**

Kurzwellensender für Autohilfe

Die französische Zeitung „L'Auto“ bringt einen interessanten Vorschlag zur Organisation von Autohilfen auf der Landstraße. Die Autohilfstellen, die in möglichst zahlreichen Verkehrspunkten eingerichtet werden sollen, erhalten eine Kurzwellenanlage, die auf einer Welle von unter 20 m arbeiten könnte. Ein kleiner Kurzwellensender, der sich im Preis billiger als ein guter Empfänger stellt, könnte vom Auto mitgeführt werden, oder aber auf allen Landstraßen in kurzen Abständen gut sichtbar angebracht werden und mit der nächsten Autohilfstelle in Verbindung stehen. Dieser Weg ist billiger als die Aufstellung besonderer Telephonleitungen, wie dies in Deutschland auf einigen Landstraßen bereits unternommen worden ist.