

FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 21. 5. 33
MONATLICH RM. -.60

Nr. 21

So entstand die grösste Lautsprecheranlage der Welt

Die große Lautsprecheranlage, die von der Telefunken-Gesellschaft für die Feier der nationalen Arbeit zum 1. Mai auf dem Tempelhofer Feld in Berlin eingerichtet worden war, ist die größte derartige Anlage, die bisher überhaupt für eine Massenversammlung im Freien aufgestellt worden ist. Das Feld, auf dem

nahezu 1½ Millionen Menschen

versammelt waren, hat eine ungefähre Größe von 500 000 qm Fläche.

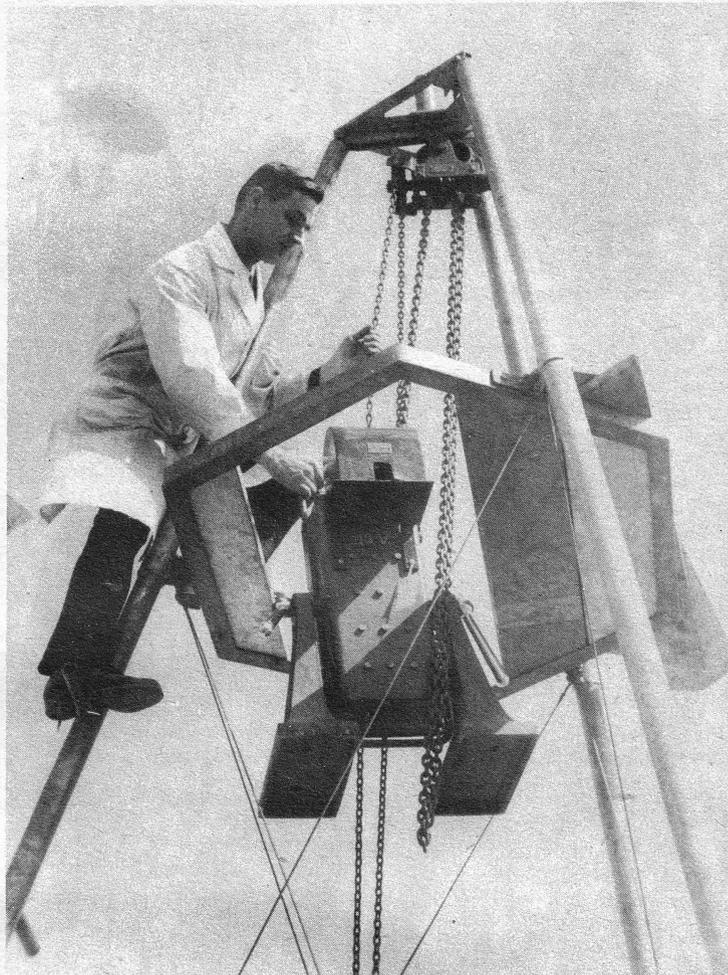
10 Mikrophone — 20 Großverstärker.

Die Übertragung der auf dem Feld selbst sich abspielenden Ereignisse erfolgte durch 10 Telefunken-Mikrophone. Außerdem war durch eine direkte Leitung vom Funkhaus die Übertragung der allgemeinen Funksendungen des Tages auf das Feld ermöglicht worden. Auf diese Weise war es z. B. möglich, die vom Telefunken sender des Zeppelin-Luftschiffes aus gegebene Reportage auf dem gesamten Feld mitzuhören, während das Luftschiff über der Stadt kreiste. Auch die Ansage über verlorengegangene Kinder, die in großer Zahl abgegeben wurden, konnte über die Mikrophone in der Zentrale auf dem Platz verbreitet werden.

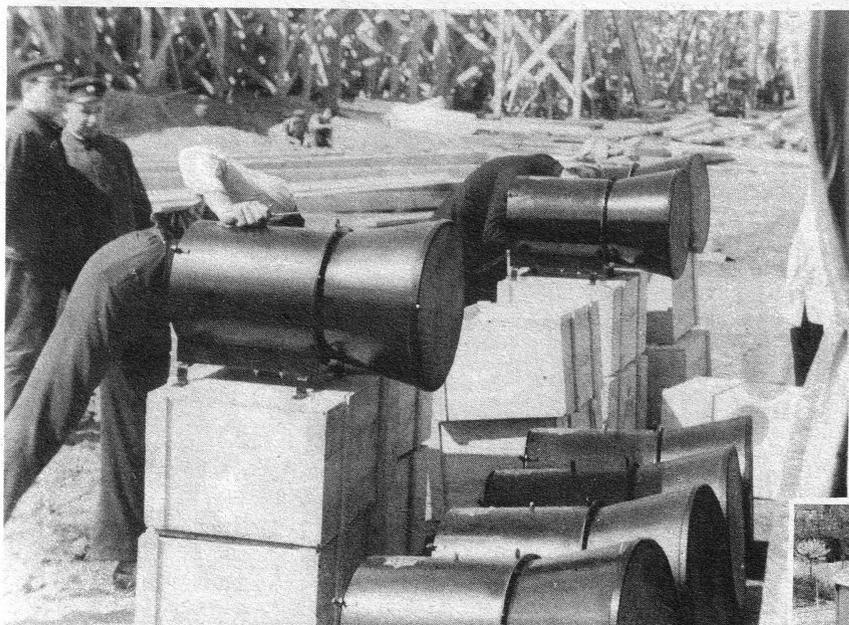
Für die Verstärkung waren 10 Verstärkergruppen eingerichtet, die sämtlich durch besondere Stromzuleitung vom Netz gespeist wurden. Die Felderregung erfolgte mit Hilfe einiger Umformer.

120 Lautsprecher.

Bei der Verteilung der mehr als 120 Lautsprecher war sowohl darauf Rücksicht genommen, daß eine gleichmäßige und störungsfreie Übertragung auf das gesamte riesige Feld zustande kam, als auch durch Bildung bestimmter Lautsprechergruppen eine Sicherung für Ausfälle



Einer der Blatthaller, deren zwölf am Rand des Tempelhofer Feldes verteilt waren, wird montiert. Phot. Gulliland.



Kolonnenweise marschierten die Lautsprecher auf.

Phot. Gulliland

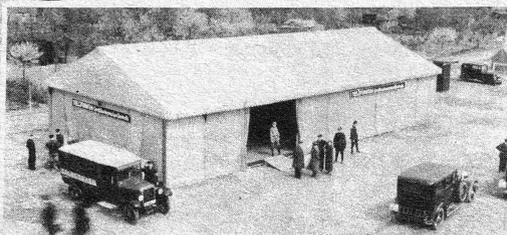
getroffen. An den Seiten und durch die Mitte des Aufmarschplatzes und rings um die Tribünen waren Lautsprecher mit einer Reichweite von etwa je 200 m so verteilt, daß sich die einzelnen Kreise jeweils überdecken, wobei man akustische Überschneidungen nach Möglichkeit zu vermeiden suchte. Vor den Tribünen stand eine Reihe von Großlautsprechern, die mit besonderer Reichweite über die Länge des Feldes streuten und für die Schallausbreitung auch außerhalb des eigentlichen Aufmarschplatzes wichtig waren.

Für die Zuschauermassen, die an den Seiten des Feldes verteilt waren, wurde eine besondere Leitung mit 12 großen Blatthallern eingerichtet.

15 km Leitungen.

Mehr als 15 km an Kabeln und Leitungen wurde an Masten und unterirdisch für diese gewaltige Lautsprecheranlage verlegt, die in der Tat bisher an Größe und Umfang nicht ihresgleichen gefunden hat.

Die Leistung selbst zeigt die vollkommene Zweck-



Ein eigenes Zelt mußte aufgestellt werden, um alle Verstärker, Überwachungs- u. Telefonanlagen, Umformer und was noch sonst alles dazu gehörte, aufzunehmen.

mäßigkeit und Sicherheit der Anlage. Diese war am 1. Mai mehr als 12 Stunden in dauerndem Betrieb. Morgens um 11 Uhr begannen die ersten Übertragungen vom Funkhaus, und noch spät in der Nacht wurden die letzten Anordnungen über die Großlautsprecher-Anlage an das Publikum und die abmarschierenden Organisationen gegeben. Die musikalische Zusammenfassung der ungeheuren Massen zu einheitlichem und gleichmäßigem Einsatz der gemeinsam gesungenen Lieder war nur mit Hilfe einer solchen Riesenanlage möglich.

Für die Kontrolle der Arbeit und für die gesamte technische und ordnungsmäßige Überwachung von Übertragung und Aufmarsch wurde

außerdem eine Fernsprechkonzentrale im Telefunkenzelt eingerichtet, durch die eine Reihe von Kontrollstellen auf dem Feld sowie mehrere Polizeistationen mit der Zentrale verbunden waren.

Endlich war im Telefunkenzelt auch noch eine Reihe von Apparaten zur Aufnahme und Wiedergabe von Schallplatten aufgestellt. Durch die Übertragung von Telefunkenplatten ließen sich so einige Pausen für die auf dem Aufmarschfeld sich sammelnden Massen ausfüllen. Mit Hilfe der Plattenschneider konnten die wichtigsten Teile der großen Feier einschließlich der großen Arbeitskundgebung des Kanzlers für die Dauer festgehalten werden. *T. Pd.*

Die Entscheidung ist gefallen Der Volksempfänger wird 75 Mark kosten

Es wird ein Einkreis-Zweier hochwertiger Ausführung.

Vorbemerkung der Schriftleitung: Die neuen Kräfte, die die nationale Revolution freimachte, haben sich endlich an die längst dringend gewordene Aufgabe gemacht, den deutschen Volksempfänger zu schaffen. Über die Voraussetzungen dazu haben wir in Nr. 19 der Funkschau bereits berichtet. Tief bedauerlich finden wir es, daß es nicht möglich war, den ursprünglich ins Auge gefaßten Preis von 50 Mark zu halten. Wir waren uns zwar im klaren darüber, daß die Forderung, der zukünftige Volksempfänger müsse im ganzen Reich den Empfang des Deutschlandsenders sicherstellen, sich auf die Erzielung eines niedrigen Preises sehr hindernd auswirken würde. Aber die jetzt bestehende, verhältnismäßig geringe Preisspanne zwischen dem Volksempfänger und dem billigsten Firmenzeiler bringt Nachteile mit sich, die auf den Großumsatz des Volksempfängers möglicherweise von nachteiligem Einfluß werden.

Wir möchten zur Erwägung geben, ob es nicht aus solchen und anderen Gründen sehr wünschenswert wäre, die Leistung des Deutschlandsenders wesentlich zu vergrößern, so daß sich in ähnlichem Ausmaß der Empfang vereinfacht und verbilligt.

Die Entscheidung über den Volksempfänger der deutschen Funkindustrie ist gefallen: es wird ein Einkreisempfänger mit zwei Röhren herausgebracht — zunächst für Wechselstrom, später auch für Gleichstrom- und für Batteriebetrieb —, der einschließlich Röhren und mit eingebautem Lautsprecher 75 Mark Ladenpreis kostet. Es ist also nicht der billigste überhaupt mögliche Einkreisempfänger, der kürzlich an dieser Stelle gefordert wurde, sondern ein bedeutend hochwertigeres Gerät mit dämpfungsarmem Schwingungskreis; nur so ist nämlich die Forderung des Propaganda-Ministeriums zu erfüllen, daß der Empfang des Bezirkssenders und des Deutschlandsenders an allen Stellen des Reiches — vor allem in den Grenzländern — sichergestellt sein muß.

Und es ist ein zweiter Gesichtspunkt, der die Industrie bewogen hat, nicht den niedrigsten praktisch zu erzielenden Preis zu akzeptieren: der Empfänger soll genau wie jedes mehrmals so teure Gerät überzeugend die hohe Qualität dartun, die für die deutsche Funkindustrie sprichwörtlich geworden ist. Gerade der Volksempfänger muß von unbedingter Betriebssicherheit und großer Lebensdauer sein. Hinsichtlich der Leistung und hinsichtlich der Zuverlässigkeit ist ein- und derselbe Gesichtspunkt maßgebend: der Käufer dieses Empfängers ist nicht in der Lage, sich in absehbarer Zeit einen neuen Apparat zuzulegen; für ihn muß das Gerät also Jahre hindurch ohne Leistungsverminderung Dienst tun, auf Jahre hinaus aber auch modern, in seinen Empfangseigenschaften ausreichend bleiben. Diesen Forderungen aber kann man bei einem Bruttopreis von 50 Mark nicht genügen.

Man kann es beim besten Willen nicht. Denn wenn man Gelegenheit hatte, in die Kalkulationen Einblick zu nehmen, die die einzelnen Firmen vorlegten, die Mustergeräte bauten, wird man das ohne weiteres zugeben müssen. Man muß Litzenspulen und einen Luftdrehkondensator nehmen, muß die Antennenspule mit einem halben Dutzend Anpassungen versehen, muß umfangreiche Siebmittel zur Erzielung unbedingter Brummfreiheit anwenden, muß schließlich auch ein hochwertiges Freischwingersystem einbauen.

So sehr es an sich zu bedauern ist, daß sich ein niedrigerer Preis nicht erzielen ließ, um so mehr sollte man den Standpunkt der Industrie anerkennen, daß gerade der Begriff „Volksempfänger“ verpflichtet; er läßt es nicht zu, daß an falscher Stelle gespart wird. Diese Meinung hat sich in den letzten Tagen bei allen, die irgendwie an dem kommenden Volksempfänger mitarbeiten, durchgesetzt. Schließlich wird es für den Käufer auch gar nicht so wichtig sein, einen bestimmten Absolut-Preis zu erzielen, sondern für ihn kommt es in erster Linie darauf an, welche Aufwendung er in einer bestimmten Zeit zu machen hat. Die Festlegung kulanter Zahlungsbedingungen kommt hier indirekt einer Herabsetzung des Preises gleich.

Während diese Zeilen in Druck gehen, ist eine Kommission aus Vertretern der Reichsrundfunkgesellschaft, der Reichspost und des Propaganda-Ministeriums, die unter Führung von Prof. Leithäuser steht, in den Grenzländern des Reiches unterwegs, um die Leistungsfähigkeit der von den einzelnen Firmen hergestellten Modelle zu erproben. Erste Empfangsversuche, die bei Wittstock in der Mark Brandenburg vorgenommen wurden, hatten bereits ein sehr erfreuliches Resultat; das Gerät brachte auch am Tage eine Anzahl der großen europäischen Sender in den Lautsprecher. Empfindlichkeit und musi-

kalische Qualität sind als hervorragend zu bezeichnen; hinsichtlich der Trennschärfe bekennt man sich zu dem Standpunkt, daß der Empfänger nicht von vornherein mit einer so großen Selektivität ausgerüstet werden soll, daß auch in den Randgebieten die Ausschaltung eventuell störender Sender ohne weitere Hilfsmittel möglich ist; das soll vielmehr Selektions-Zusatzgeräten überlassen bleiben, die man bei Bedarf in die Antenne schaltet.

Es ist geplant, den Volksempfänger in vereinheitlichter Form herauszubringen. Zwar liegt es noch nicht fest, ob man die Firmen nur an Preis, Schaltung, Röhren und Leistung binden wird, oder ob Einheits-Chassis und auch Einheits-Gehäuse fabriziert werden sollen. Auch wurde der Plan erörtert, zwar das Einheits-Chassis zur Bedingung zu machen, von einer Uniformierung der Gehäuse aber abzusehen, es vielmehr den einzelnen Firmen zu überlassen, einige bestimmte Gehäuseformen zu verwenden. Dieser letztere Weg wäre sicher am zweckmäßigsten; die ganze Industrie ist dann durch das Einheits-Chassis auf eine bestimmte Leistung und einen bestimmten Zuverlässigkeitsgrad verpflichtet, hat aber durch die Wahl verschiedenartiger Gehäuse die Möglichkeit, den einzelnen Geschmacksrichtungen des Publikums gerecht zu werden.

Daß der Volksempfänger bei der Industrie kontingentiert wird, ist dagegen bereits beschlossen. Voraussichtlich wird man zunächst 100.000 Stück auflegen und diese Auflage auf die einzelnen Apparatefabriken nach einem besonderen Schlüssel verteilen, so daß eine Konkurrenz hinsichtlich dieses Gerätes ausgeschaltet wird. Da die Industrie beim Volksempfänger tatsächlich ohne nennenswerten Verdienst arbeitet, ist eine solche Maßnahme natürlich nicht nur im Interesse des Konsumenten, sondern auch in dem der Industrie erforderlich, damit das Risiko der einzelnen Firma kein unzulässig großes Maß annimmt.

Erich Schwandt.



Verkürzung der Antenne zur Trennschärfeerhöhung durch Isolierringe.

Verkürzung der Hochantenne ist das Gebot der Stunde. Die Empfänger sind so empfindlich, die Sender so lautstark geworden, daß sie mit einer kurzen Antenne noch laut genug und, was das wichtigste ist, viel trennschärfer empfangen werden können. Oft werden sich aber die Stützen der Hochantenne aus örtlichen Gründen nicht näher zueinander aufstellen lassen, so daß eine Verkürzung undurchführbar erscheint. Da kann man sich folgendermaßen aus der Verlegenheit helfen: Man schneidet nach 8 oder 10 Metern Drahtlänge (einschließlich Zuführung) ein Stück heraus und macht den Rest der alten Antenne dadurch für den Empfänger unwirksam, daß man Isolierringe sauber einsetzt. *l.*

Plus und Minus zu verwechseln schadet nur beim Akkuladen.

Die Vertauschung der Pole ist im allgemeinen nicht so gefährlich, wie viele Hörer glauben. Nehmen wir an, daß Plus und Minus der Heizleitung bei einem Batterieempfänger verwechselt werden, so geschieht nichts anderes, als daß der Empfang entweder etwas schlechter wird oder sogar — besser. Bei Netzanschlußgeräten ist die Polung an der Lichtdose ebenfalls ungefährlich für den Apparat: Bei Wechselstrom gibt es keine falsche Polung; sie ist immer richtig. Bei Gleichstrom ist die Polung nur insofern wichtig, als sie richtig sein muß, wenn der Empfänger überhaupt arbeiten soll. Nur beim Laden eines Akkumulators darf keine Verwechslung vorkommen, sonst geht der Akku zugrunde. *l.*

Wir bringen das nächste Mal: „Den Lautsprecher ins Freie!“. Später: „Der Empfänger kann gegen Störungen geschützt werden“.

Die Tagesfrage: Was geht

mit dem Batterieempfänger vor?

Wir haben die maßgebenden Stellen befragt, und zwar folgende:

Das Reichsministerium für Volksaufklärung und Propaganda,

weil es das größte Interesse daran haben muß, daß ganz Deutschland, bis in den letzten Winkel hinein, mit Rundfunkanlagen versorgt wird, also auch dort, wo Netzbetrieb nicht möglich ist.

Die Abteilung „Rundfunk“ des Reichsministeriums für Volksaufklärung und Propaganda teilt uns mit, daß augenblicklich im Verein mit allen Kreisen der Funkindustrie eingehende Beratungen über die Schaffung eines billigen Volksempfängers im Gange sind, wobei auch das Problem des Batterieempfängers lebhaft erörtert wird. Es hat sich dabei eine Fülle verschiedenartiger Meinungen und Vorschläge ergeben, die zum Teil sehr voneinander abweichen. Das Resultat der Besprechungen wird der Öffentlichkeit in Kürze bekanntgegeben werden. Grundsätzlich vertritt natürlich das Ministerium die Meinung, daß die Kreise, die auf Batterieempfang angewiesen sind, nicht vernachlässigt werden dürfen, doch steht noch nicht fest, ob man nicht in Anbetracht der Mengen alter Batterieempfänger, die sehr billig zu kaufen sind, auf die Herstellung eines billigen Batterie-Volksempfängers verzichten soll.

Prof. Dr. G. Leithäuser,

weil er als ordentlicher Professor für Hochfrequenztechnik am Heinrich-Hertz-Institut sich vom Standpunkt des unabhängigen Sachverständigen äußern kann.

Nach Ansicht des Herrn Prof. Dr. G. Leithäuser ist es nicht richtig, von einer besonderen Bedeutung des Batterieempfängers gerade für das flache Land zu sprechen. Der Bedarf an Batteriegeräten in der Stadt sei — auch relativ — größer als auf dem Lande, wo Überlandleitungen fast jedes Dorf mit Elektrizität versorgen und es leicht möglich ist, durch Oberleitungen die Häuser miteinander zu verbinden. Dagegen bestehe in den meisten Städten eine von der Gasindustrie mit Geschick aufrecht erhaltene Konkurrenz zwischen Gas- und Stromversorgung. Schließlich vergesse man häufig, die praktisch ja nur in der Stadt vorhandene Wochenendbewegung in Rechnung zu stellen. Tatsächlich würden somit gegen 40 % der städtischen Empfangsanlagen durch Batterien betrieben.

Entscheidende Bedeutung in bezug auf die Wirtschaftlichkeit des Batterieempfängers mißt Dr. Leithäuser einem unlängst von Herrn Dipl.-Ing. Nestel ausgearbeiteten Vorschlag bei, wonach der Anodenstromverbrauch der Endröhre, der bekanntlich an dem Gesamt-Anodenstromverbrauch den weitaus größten Anteil hat, bedeutend verringert werden kann. Bei dieser Anordnung wird der Arbeitspunkt der Röhre durch dauernde Veränderung der Gittervorspannung der Größe der in jedem Moment zu übertragenden Niederfrequenz so angepaßt, daß immer die höchstmögliche negative Vorspannung — d. h. der kleinste Anodenstrom — vorhanden ist. Bei kleinen „Lautstärken“ ist demnach die negative Vorspannung sehr hoch, gelangt größere „Lautstärke“ ans Gitter, so „rutscht“ der Arbeitspunkt schnell ein Stück nach weniger Vorspannung zu, um auch diesen Schwingungen unverzerrte Verstärkung zu sichern. Herr Prof. Leithäuser bezeichnet es als eine wichtige Aufgabe der Röhrenindustrie unter Berücksichtigung dieses Prinzips leistungsfähige und nicht zuletzt billige Röhren zu schaffen.

Dr. Ewald.

den technischen Direktor der Fa. „Telefunken“, weil diese Firma die Schlüsselstellung für die Entwicklung der Empfänger einnimmt. Telefunken könnte durch Herstellung zweckmäßigerer Batterieröhren die Zukunft des Batterieempfängers ausschlaggebend beeinflussen.

„Telefunken“ hat sich seit einer Reihe von Jahren bewußt auf die

Sie erfahren hier wichtige Dinge!

Denn endlich kommt neues, kräftiges Leben in die Entwicklung. Jahrelang hörte man auf die Frage „Batterieempfänger?“ nur ein: „Zu geringer Absatz.“ Die „Funkschau“ hat sich damit nicht zufrieden gegeben und immer versucht, die Idee des Batterieempfängers nicht einschlafen zu lassen.

Nach neuesten Feststellungen sind 21%, also rund $\frac{1}{5}$ aller deutschen Haushaltungen ohne elektrischen Anschluß, also auf Batterien angewiesen. Für diese soll nun etwas getan werden. Endlich hat sich Telefunken unter dem Druck berechtigter Argumente bereit erklärt, neue Batterieröhren zu schaffen. Wir sind in der Lage, darüber als erstes Blatt nähere Informationen zu geben, die allergrößtes Interesse beanspruchen dürfen. Die Äußerungen prominenter Stellen zur Frage des Batterieempfanges, die wir hier in zwangloser Aufeinanderfolge veröffentlichen, hat unser Mitarbeiter Heinz Boucke zusammengetragen. Sie zeigen mit aller Deutlichkeit, daß man sich über das Ziel wenigstens schon einig wurde. Über den Weg dahin allerdings besteht noch große Meinungsverschiedenheit.

Weiterentwicklung des Netzeempfängers spezialisiert und durch Konstruktion moderner Netzzöhren höchster Leistungsfähigkeit außerordentliche Erfolge erzielt. Dadurch waren alle Kräfte so in Anspruch genommen, daß für den Batterieempfänger einfach keine Zeit übrig blieb. Jetzt aber, nach gelungener Hochzüchtung des Netzgeräts, hat Telefunken Muße, sich auch des Batterieempfängers liebevoll anzunehmen und an seiner Verbesserung zu arbeiten. Innerhalb der nächsten vierzehn Tage soll in den Röhrenlaboratorien mit den Vorarbeiten für einen neuen Batterie-Röhrensatz begonnen werden, der aller Wahrscheinlichkeit nach als 2-Volt-Type herauskommen wird. Als Endröhre plant man entweder eine Gegentaktröhre, deren Systeme mit hoher negativer Gitterspannung arbeiten; vielleicht wird man sich aber auch — auf Anregung des Berichterstatters — mit der von Dipl.-Ing. Nestel ausgearbeiteten Methode der Arbeitspunktverschiebung betassen.

Die Absatzmöglichkeit an Batteriegeräten bezeichnet Telefunken als z. Zt. recht gering, besonders, wenn man die großen Mengen alter und daher konkurrenzlos billiger Apparate berücksichtigt. Deren Preis zu unterschreiten sei nicht möglich, auch die bessere Leistung und Sparsamkeit zukünftiger Batterieempfänger sei nur dann als Anreiz stark genug, wenn die wirtschaftliche Lage der ärmeren Volksschichten, für die ja vorwiegend Batteriebetrieb in Frage komme, sich merklich bessere.

Es sei abschließend noch darauf hingewiesen, daß die neuen Batterieröhren zur diesjährigen Funkausstellung noch nicht gezeigt werden können, da ja heute die konstruktiven Maße noch nicht einmal festliegen.

Dr. S. Loewe,

weil er als Leiter der gleichnamigen Firma sich seit langem tatkräftig für den Batterieempfänger einsetzt. Die Fa. Loewe war es, welche seinerzeit den bekannten Ortsempfänger für RM. 39.50 mit der Dreifachröhre schuf und damit Umsatzzahlen, die in die Hunderttausende gehen, erzielte.

Dr. S. Loewe sagt: „In letzter Zeit sind wesentliche Verbesserungen bei Batterien und bei Röhren erreicht worden, die es ermöglichen, Batterie-Geräte zu schaffen, die im Betriebe nahezu ebenso billig und bequem sind wie Netzgeräte. Im Aufbau sind diese Geräte wegen des Fortfalles des Netzanschlußsteiles viel einfacher. Bei einem täglich dreistündigen Betrieb wird nur einmal im Jahre eine Auswechslung der Batterien erforderlich sein, und zwar zu einem Preise, der nicht über den Stromkosten eines gleichartigen Netzeempfängers liegt. Es wird auf diese Weise den vielen Haushaltungen, die ohne elektrischen Stromanschluß sind, die Möglichkeit geboten werden, ebenso bequem und mit nicht höheren Unkosten Rundfunk zu hören, wie dies heute mit Netzgeräten der Fall ist. Hierdurch wird es möglich sein, dem Rundfunk eine große Zahl von neuen Hörern zuzuführen, die bisher wegen der Umständlichkeit und der hohen Batterie-Kosten die Anschaffung eines Gerätes gescheut haben.“

Die Technische Leitung der Firma „Pertrix“,

weil diese Firma etwa 75% der in Deutschland verbrauchten Anodenbatterien fabriziert, sodaß sie einen umfassenden Überblick über die Möglichkeiten des Batterieempfängers haben dürfte.

„Pertrix“ bezeichnet das Problem des Batterieempfängers in erster Linie als eine Frage der Herstellung von Röhren, die billiger und für den Batteriebetrieb geeigneter sind, als die zur Zeit im Handel befindlichen Röhren. Gelingt es, den Anodenstromverbrauch der Geräte zu vermindern, so würde es nicht schwer fallen, Anodenbatterien mit entsprechend reduziertem Gewicht und Volumen herzustellen, ohne die Lagerfähigkeit zu beeinträchtigen. Von Vorteil wäre eine derartige Gewichtsverminderung besonders dann, wenn die Industrie dazu überginge, den Batterieempfänger nur noch als transportable Anlage für Haus-, Reise- und Wochenendzwecke herauszubringen, um so einen wesentlichen Vorzug des Batterieempfängers endlich richtig auszunutzen. Unbedingte Voraussetzung für die Schaffung solcher Spezialanoden ist und bleibt aber die Verringerung des Anodenstromverbrauches.

Bei Konstruktion von Batterieröhren mit niedrigerer Fadenspannung könnte auch die Heizung durch Batterien erfolgen, da die Herstellung von Batterien möglich ist, die sich bei der Entladung annähernd so konstant verhalten wie der Akkumulator.

Vor allem aber betont „Pertrix“ die Notwendigkeit einer engeren Zusammenarbeit zwischen der empfängerbauenden Industrie und der Batterieindustrie.

Dr. O. Werner,

weil er als Schriftleiter des Fachblatts „Batterien“, herausgegeben vom Verband der Batterieindustrie, und als Leiter der Prüfstelle des gleichen Verbandes die Interessen des Batterieempfangs vertritt und so über dessen Aussichten zu urteilen mit an erster Stelle berufen ist.

Dr. O. Werner sagt: „Der Batterieempfänger ist in Deutschland seit dem Jahre 1928 vollständig vernachlässigt worden. Insbesondere ist von den führenden Röhrenfabriken in bezug auf die Batterieröhre nichts geschehen, so daß uns heute die anderen führenden Rundfunkländer, England und Amerika, auf diesem Gebiete überlegen sind. Zur Begründung dieses bedauerlichen Zustandes wußte man von führender Stelle bald kaufmännische, bald technische Bedenken vorzubringen. So sind bis heute erhebliche Absatzgebiete brach geblieben.“

Auch für den Bastler ist diese Entwicklung von Nachteil gewesen; ihm könnten heute in modernen Batterieröhren ganz andere Bausteine zur Verfügung stehen, als das mit Röhren der Fall ist, deren technische Daten und Preise seit dem Jahre 1927 unverändert geblieben sind. Ich hoffe, daß bei der geplanten Einführung eines Volksempfängers der batteriebetriebene Empfänger nicht vernachlässigt wird, und diese Hoffnung ist um so mehr begründet, als die Erkenntnis von der Notwendigkeit des Batterieempfängers erhebliche Fortschritte gemacht hat. Bei der heute möglichen Reduzierung der Beanspruchung werden auch die inzwischen von der Batterieindustrie erzielten Verbesserungen voll zur Geltung kommen.“

Die Technische und die Verkaufs-Leitung der Fa. Nora,

weil Nora es gewagt hat, ohne Rücksicht auf die allgemeine Stimmung einen Batterieempfänger neu herauszubringen (Vergl. Funkschau Nr. 7) — und, wie die Umsätze zeigen, mit seinem Optimismus recht behielt.

„Nora“ sagt: „Das Kriterium des Batterieempfängers ist der sparsame Anodenstromverbrauch. Wir haben in dieser Hinsicht getan, was mit den zur Verfügung stehenden Röhren möglich war. Zur weiteren Verringerung des Anodenstromverbrauchs halten wir für die Endstufe die Konstruktion einer Doppelröhre erforderlich, deren Systeme im Gegentakt und mit einer so hohen negativen Gittervorspannung arbeiten, daß der Anodenruhestrom verschwindend klein ist. „Nora“ liefert vier verschiedene Batterieempfänger; besonders hervorzuheben ist der modern durchkonstruierte Zweikreiser, dessen 4 Röhren zusammen nur 12 Milliampere Anodenstrom verbrauchen.“

Der Verkaufsleiter der Firma äußerte sich sehr befriedigt

über den geschäftlichen Erfolg mit Batteriegeräten. Der Zweikreiser für stationären Betrieb war zeitweise so gefragt, daß die Fabrikation Mühe hatte, dem Bedarf nachzukommen. Der Zweikreiskofferempfänger wird besonders gern als Weihnachtsgeschenk gekauft, während der Wochenendempfänger sich programmgemäß zu Beginn der schönen Jahreszeit lebhaft am Geschäft beteiligt. Beachtliche Stückzahlen gerade des Wochenendempfängers wurden auf dem flachen Lande abgesetzt.“

Dr. Reißer,

weil er als leitender Obering. der Reichs-Rundfunk-Gesellschaft in der Lage ist, alle Empfangsprobleme in ihrer vollen Ausdehnung zu überschauen.

Herr Dr. Reißer hält einen billigen Batterieempfänger, der einschließlich Lautsprecher und Batterien höchstens 70 RM. kostet, für einen guten Verkaufsschlager, der geeignet sei, zur Steigerung der Rundfunkhörerzahl wesentlich beizutragen. Es sei Aufgabe gerade der kleineren Firmen, hier bahnbrechend vorzugehen. Röhrenverbilligung sei dringend zu wünschen, ebenso die Konstruktion von Röhren, die den Verhältnissen bei Batteriebetrieb besser Rechnung trügen.

Eine wesentliche Verbilligung bei kleinen Geräten ließe sich seiner Ansicht nach dadurch erreichen, daß als Volksempfänger ein Universalgerät geschaffen würde, dessen Netzanschlußteil — vielleicht nach ein paar kleinen Änderungen, z. B. Umtausch der Audioröhre, — gegen Batterien umgewechselt werden könnte. Ein derartiges Gerät, das auch für Wochenendzwecke sehr geeignet sei, könnte infolge Massenfabrikation billiger angefertigt werden, als es bei getrennter Fabrikation von Netzanschluß- und Batterieempfängern möglich wäre.

Manfred v. Ardenne,

weil er sich als Besitzer und Leiter eines hervorragend eingerichteten Laboratoriums und langjähriger Mitarbeiter der Fa. Loewe durch zahlreiche Erfindungen und Verbesserungen auf dem Gebiet des Rundfunks einen Namen gemacht hat.

Manfred von Ardenne betrachtet die Konstruktion billiger Batterieempfänger zwar als notwendig, betont aber, daß die Marktlage für den Batterieempfänger ungünstiger ist, als es der prozentualen Verteilung von Lichtnetzanschlüssen in Deutschland entspricht. Dies hat seinen Grund in den Riesenmengen veralteter und gebrauchter Empfänger — naturgemäß meist Batterieempfänger —, die zu konkurrenzlosen Preisen überall erhältlich sind. Da z. Zt. noch sehr viele Batterieempfänger trotz Vorhandenseins von Netzanschluß in Betrieb sind, schlägt v. Ardenne die Herstellung billiger Netzanschlußgeräte vor, deren Aufgabe es sein müßte, jene Batterieempfänger abzulösen, die ihrerseits dann für wenig Geld an die Hörer weitergegeben werden, die auf Batteriebetrieb tatsächlich angewiesen sind.

Der Möglichkeit, sparsamere Röhren ohne Leistungseinbuße zu schaffen, steht v. Ardenne skeptisch gegenüber, ebenso den Versuchen, durch Erreichung eines besseren Lautsprecherwirkungsgrades den Batterieempfang wesentlich wirtschaftlicher zu gestalten. Hier befinde man sich heute schon recht nahe an den durch physikalische Gesetze gezogenen Grenzen.

K. Weiß,

weil er als Hauptschriftleiter des „Radiohändler“, des bekannten Fachblattes des Radiohändlerverbandes, engste Fühlung hat mit den Wünschen der Radiohändler, die wieder die Wünsche der Hörer repräsentieren.

Herr K. Weiß beurteilt die Marktlage für einen billigen Batterieempfänger als sehr günstig. Allerdings müßte die Apparatur ganz bedeutend billiger sein, als irgendeines der z. Zt. vorhandenen Geräte; denn vorwiegend ist es der finanziell schwächere Teil der Bevölkerung, der auf Batterieempfänger angewiesen ist, zum anderen gibt es für den Käufer, der Geld hat, in höherer Preislage schon jetzt eine Reihe guter Batteriegeräte. Dringendes Erfordernis sei die Verbilligung der Röhren und — wenn möglich — die Konstruktion zweckmäßiger Batterieröhren. Für den Vertrieb der Geräte wäre es günstig, wenn die Batterieempfänger mehr als bisher transportabel gestaltet würden, damit sie auch für das Wochenende benutzt werden können. Im übrigen sei begründete Hoffnung vorhanden, daß die kommende Funkausstellung im Punkt Batterieempfänger wesentliche Fortschritte bringen werde.

Die Schaltung

Der Bastler und die Funkschau-Schaltungen

3 Abänderungen des „allerkleinsten Reiseradios“

In der Funkschau Nr. 36 fand ich einen Artikel, welcher „Der aller kleinste Reiseradio“ betitelt war. Als ich mir dies genauer betrachtete, hatte ich die Empfindung, daß er sich nicht so recht als Reiseradio eignet, da er nur auf einen bestimmten Sender abgestimmt ist. Denn unternimmt man damit eine Reise, wobei man von einem Sendebereich in einen anderen kommt, der eine völlig andere Welle hat, so kann man ihn nicht mehr benutzen, und er erfüllt somit nicht die Aufgabe eines Reiseradios. Daher habe ich nach Möglichkeit gesucht, diesen einzigen Nachteil zu beseitigen und bin dabei auf folgende zwei Methoden gekommen.

Die erste können wir aus Abb. 1 erkennen. Sie ist bei weitem die einfachste. Wir benötigen nämlich außer dem Hörer nichts weiter als den Detektor, wie in der Funkschau Nr. 36 angegeben ist. Diesen brauchen wir nur zu den Telephonspulen parallel zu schalten. Diese Schaltung habe ich selbst ausprobiert und auch in größerer Entfernung vom Sender recht gute Erfolge damit erzielt.

Die zweite Möglichkeit zeigt Abb. 2. In dieser Schaltung kommt die aperiodische Antennenankopplung zur Anwendung. An Stelle der Spule tritt hier ein Hochohmwidstand von 0,2—0,5 Megohm. Sollten diese Werte nicht überall in der kleinen Form, wie wir sie hier benötigen, zu haben sein, so kann auch ein Widerstand von 0,1 Megohm benutzt werden. Dieser ist bestimmt in ganz kleinem Format für wenig Geld zu erhalten. Auch diese Schaltung bewährt sich sehr gut. Welche von beiden in den einzelnen Fällen die bessere ist, hängt jeweils von der Beschaffenheit des Hörers und des Detektors ab. Am besten kann es durch Versuch ermittelt werden.

Ferner verlangt der Empfänger der Funkschau Nr. 36 Erde und Antenne, um guten Empfang zu erzielen. Aber nicht überall hat man zugleich beides. Nun wissen wir aber, daß der Mensch selbst ein gutes Gegengewicht gegen Antenne oder gegen Erde ist. Und diese Tatsache glaube ich auch hier vorteilhaft benutzen zu können. Wie dies zu machen ist, sehen wir in Abb. 3. Wir brauchen hierzu einen 6—8 cm langen Stanniolstreifen in einer Breite von 3 mm. Von diesem be-

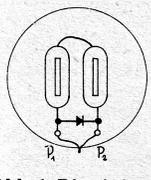


Abb. 1. Die einfachste Schaltung für den kleinsten Reiseradio.

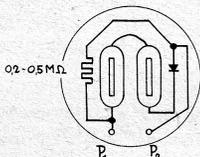


Abb. 2. Eine etwas verbesserte Anordnung.

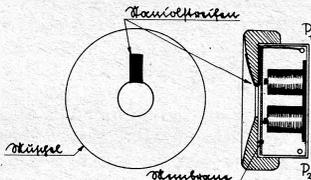


Abb. 3. Wenn Sie den Kopfhörer ans Ohr legen, so wirken Sie selbst als Antenne.

festigen wir mit einem geeigneten Klebstoff 2 cm auf der Außenseite der Muschel, legen ihn dann innen entlang (Abb. 3), führen ihn unter der Membran weg und befestigen ihn mit einem Pole, z. B. P₁ in Abb. 1 und 2. Setzen wir nun den Hörer auf, so haben wir schon Antenne oder Erde, und wir brauchen nun nur noch einen Gegenstand aus Metall, oder noch einfacher, ein Stück Draht in die Erde zu stecken. Natürlich dürfen wir hierbei nicht allzuweit vom Sender entfernt sein. Bei einem Großsender kann man aber in einer Entfernung von 30—40 km noch recht guten Empfang damit erzielen. Gehen wir weiter weg oder wollen wir lautstärkeren Empfang haben, können wir jederzeit Antenne und Erde verwenden. Vorteilhafterweise legen wir die Erde an den Pol, der mit unserem Körper verbunden ist.

Heinz Pfauf.

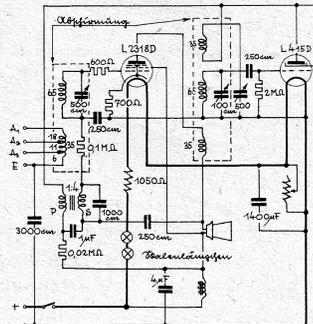
Der Allstrom-Reflex-Zweier Nr. 123 nur für Gleichstrom

Letzten Sommer bekam eine meiner Röhren plötzlich Gitterschluß. Ich mußte deshalb eine neue Röhre anschaffen und nahm die Valvo L 2318 D. In meinen Funkschauheften (Nr. 8, 1932) fand ich den Allstrom-Reflex-Zweier, dessen Schaltung mir gut gefiel. Ich habe den Apparat jedoch nur für Gleichstrom gebaut und die Teile, die nur für Wechselstrom gebraucht werden, alle weggelassen. Aus Aluminiumblech, das ich

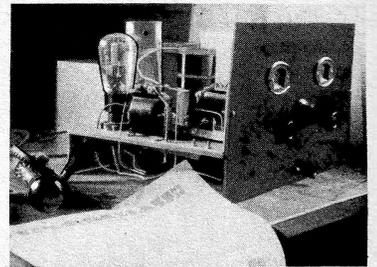
Wir veröffentlichen an dieser Stelle in zwangloser Folge Anregungen und Erfahrungen aus dem Leserkreise, die sich aus dem Nachbau von Funkschau-Schaltungen ergaben. Wir hoffen, auf diese Weise vielen Bastlern, die sich mit den gleichen Schaltungen beschäftigen, wertvolle Hinweise hinsichtlich Ausführung, Erweiterung oder Verbilligung unserer Schaltungen zu geben.

vorrätig hatte, fertigte ich 2 Abschirmkästen, in die die Drehkondensatoren und Spulen gesetzt wurden, die Röhren ordnete ich daneben an. Dies tat ich deshalb, weil ich die vorgeschriebenen Drehkos nicht besaß. Der Apparat ging auf Anhieb.

Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, baute ich auch noch eine Tonblende ein, indem ich einfach einen 1000-cm-Drehko,



Das für Nur-Gleichstrom abgeänderte Schaltbild.



Der fertige Empfänger.

der sich in meiner Bastelkiste fand, an die Sekundärseite meines NF-Trafos angeschlossen habe.

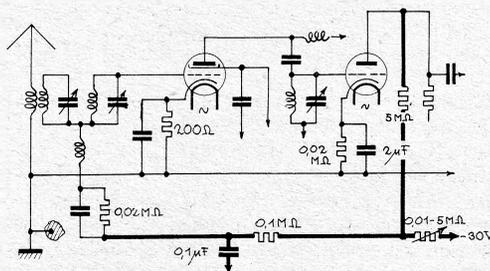
Theodor Roller.

Verbesserte Fadingautomatik beim Vierkreis-Exponential

So zufriedenstellend auch die automatische Fadingregulierung bei dem Standard-Vierkreis-Exponential nach EF-Baumappen 132 und 232 arbeitet, so schwierig ist die Einstellung der Kathodenschirmgitter- und Anodenspannungen der Hochfrequenzröhren. Die nachstehend beschriebene Anordnung ist wohl an Einfachheit der Einstellung kaum zu übertreffen.

Bekanntlich werden die Spannungsschwankungen am Anodenwiderstand des Audions durch eine Widerstandskombination den Gittern der Hochfrequenzröhren zugeführt. Da dadurch die Gitter eine positive Vorspannung von ca. 20—25 Volt erhalten, müssen die Kathodenspannungen um einen Betrag erhöht werden, der mindestens so groß sein muß, daß die Röhre die vorgeschriebene negative Mindest-Gittervorspannung erhält.

Um die Erhöhung der Kathodenspannungen der Hochfrequenzröhren zu vermeiden, muß oben erwähnte positive Spannung von ca. 20 bis 25 Volt durch eine negative Spannung von ca. 22—27 Volt wieder aufgehoben werden, damit für die Hochfrequenzröhren wieder normale Arbeitsverhältnisse geschaffen werden. Wir könnten dies z. B. durch Einfügen einer Gitterbatterie von 25 Volt erreichen. Aber falls wir eine direkt geheizte Endröhre verwenden, haben wir ja bereits eine negative Spannung von ca. 15—25 Volt, und es ist ein leichtes, das gleiche bei Verwendung einer indirekt geheizten Endröhre durch Einbau eines Widerstandes von 1000 Ohm zu erreichen.



Die Vorspannung der Endröhre wird als Gegenspannung für die Fadingregelung verwendet.

Aus dem Schaltbild ist Näheres zu ersehen. Bei eingeschaltetem Apparat und abgeschalteter Antenne stellen wir dann den Schleifer des Potentiometers so ein, daß die Hochfrequenzröhre den vorgeschriebenen

Anodenstrom von ca. 6 Milliampere hat. Damit ist die ganze Einstellung beendet.

Falls noch eine besondere Lautstärkeregelung gewünscht wird, läßt sich diese leicht durch Einfügen eines variablen Kathodenwiderstandes vornehmen.

Kurt Majenz.

Der Standard-Vierkreis-Exponential Nr. 132 nicht trennscharf, wenn schlecht abgeglichen

Wenn der Standard-Vierkreis-Exponential nicht trennscharf ist, kommt das in fast allen Fällen von ungenügender Abgleichung. Das heißt, nicht alle 4 Kreise sind genau auf denselben Sender eingestellt. Es ist klar, daß 2 Sender gehört werden müssen, wenn einer der

Kreise auf einen anderen Sender eingestellt ist. Die Abgleichung ist unbedingt bei Tag vorzunehmen. Wenn die Abgleichung für lange Wellen dann nicht mehr stimmt, müssen kleine Trimmer parallel zu den Langwellenwicklungen geschaltet werden. Als Trimmer kommt z. B. die Type Aga von Widex, München, in Betracht. Die Kontakte der Langwellenwicklungen am angebauten Umschalter sind durch Ausprobieren leicht zu finden.

Nur wenn die Abgleichung für jeden Sender exakt durchgeführt wird (evtl. Verdrehen der geschlitzten Rotorendplatten), lassen sich mit dem Gerät Leistungen erzielen, die dann allerdings ganz hervorragend sind.

R. Oe.

Wir führen diese Veröffentlichungen weiter.

Der automatische Fadingausgleich Eine Folge von fünf Artikeln im Lichte neuer Tatsachen

II. Zwei Gleichrichter stehen sich gegenüber - Wie verhalten sie sich gegenüber Fading?

Wir wollen nicht untersuchen, welcher von beiden Gleichrichtern — der Anodengleichrichter (AGL) oder der Gittergleichrichter (GGL) — insgesamt mehr Vorteile bietet. Unser Untersuchungsgebiet soll vielmehr weit enger begrenzt werden. Es soll darüber Aufschluß geben, ob das Fading in beiden Gleichrichtern verschieden zur Wirkung kommt.

Die folgenden Ausführungen werden weniger kompliziert und dadurch leichter verständlich, wenn wir die bei beiden Gleichrichtern möglichen Schaltungen in zwei Gruppen einteilen. Für die erste Gruppe soll die Bedingung gelten:

Über das Audion als Fadingregulator haben wir schon einmal gesprochen (Nr. 35/1932). Hier bringen wir in Erweiterung des Fragenkreises eine sehr interessante Arbeit, die zeigt, daß zur automatischen Fadingkompensation im Audion selbst die Gittergleichrichtung dann am vorteilhaftesten ist, wenn Rückkopplung fehlt. Bei Verwendung von Rückkopplung ist umgekehrt der Anodengleichrichter hinsichtlich Fadingkompensation überlegen.

Die Bedingungen für den Aufbau eines Audions nach der einen oder anderen Schaltung, welches Fading möglichst weitgehend ausgleichen soll, werden ausführlich erläutert und so ein weites Feld für eigene Versuche geöffnet. Der Anodengleichrichter scheint auf jeden Fall überlegen.

aber als dritte Einschränkung, daß die Regulierung in viel geringerem Maße eintreten würde, wenn wir einen starken Sender mit großer Modulation empfangen sollten. Mit Rücksicht auf ein verzerrungsfreies Arbeiten des GGL sollte jedoch dieser Fall vermieden werden.

Eine interessante Erscheinung sei noch erwähnt, da sie in der Praxis bei Ortsempfang öfter zu fälschlichen Klagen über zu leise Pianostellen Anlaß gibt: Wird unter Benutzung auch des nicht geradlinigen Teiles der Arbeitskennlinie ein Sender empfangen, so tritt eine Vergrößerung des Unterschiedes zwi-

(Fortsetzung nächste Seite)

Schaltungen ohne Rückkopplungsbenutzung.

Wie dabei schon die Bezeichnung „ohne Rückkopplungsbenutzung“ angibt, kann natürlich die Schaltung eine Rückkopplung wohl enthalten; wir wollen sie nur vorläufig nicht eindrehen.

Wir beginnen die Untersuchung:

Die Gittergleichrichtung.

In Heft 35 der Funkschau 1932 finden wir zu unserem Ziel schon einen Beitrag. Er hat die Überschrift: „Das simple Audion ein Fadingregulator!“ Der Verfasser zeigt darin an Hand einer Zeichnung, daß der GGL durch seine Arbeitsweise automatisch Feldstärkeunterschiede, somit auch das Fading, ausreguliert. Bei näherer Betrachtung allerdings scheint es, daß wir diese Feststellung nicht ohne weiteres übernehmen können, selbst nicht in dem von uns bereits angenommenen Fall, daß eine Rückkopplung fehlen solle (wir werden dies später beweisen). Die genannte Untersuchung war nämlich noch an andere Voraussetzungen gebunden. Wir wollen sie verallgemeinern für den Fall „Audion ohne Rückkopplung“, und zwar mit Hilfe der Abb. 1 des genannten Artikels.

Wir finden, daß kurz nach der Reizschwelle, unmittelbar neben dem Arbeitspunkt, die Arbeitskennlinie erst mal ein Stück praktisch gerade verläuft. Allmählich und immer mehr krümmt sie sich dann bis zur 0-Linie. Dieser geradlinige Teil der Arbeitskennlinie, der bei ungefähr 0,7 Volt Gitterwechselspannung endet, lehrt uns die zweite Einschränkung für die Gültigkeit des angeführten Artikels: Alle Sender, deren Gitterwechselspannung den geradlinigen Teil der Arbeitskennlinie nicht verläßt, können bei Fading keine Regulierung erfahren, da die Steilheit der Kennlinie unverändert bleibt. Dabei spielt der Grad der Sendermodulation noch keine Rolle. Dieser Teil der Kennlinie ist von größter Wichtigkeit und sollte nicht wesentlich durch noch größere Gitterwechselspannungen überschritten werden; denn die dann stärker werdende Krümmung vergrößert sehr schnell die bisher geringe Verzerrung und kompliziert die Verhältnisse, wenn Sender mit starker Modulation — das ist die Mehrzahl derselben — empfangen werden sollen.

Bei größeren Gitterwechselspannungen müssen wir schon unterscheiden zwischen Sendern, die gering moduliert und Sendern, die stark moduliert sind. Für nur gering modulierten Sender großer Gitterwechselspannung — gering moduliert entweder aus Prinzip oder weil gerade eine Pianostelle — bleibt die Verzerrung erträglich und die Fadingregulierung erfolgt in der in Abb. 1 angegebenen Größe. Wir erkennen

Penthode mit oder ohne „h“?

Es ist merkwürdig, in was für Kontroversen man als Schriftleiter eines technischen Blattes kommen kann. Unsere Leser konnten es sich ja denken: Wir hatten die Philologen aufgerufen und sie rückten in geschlossener Front an. „Penthode muß mit ‚h‘ geschrieben werden“, wie man es heute schon richtig beim Wort Kathode macht. Denn Penthode heißt nichts anderes als $\bar{5}$ = (griechisch: penta) = Weg (griechisch: hodos). Ebenso wie Kathode Rück = (kata) = Weg (hodos) heißt. Nach den Regeln für Wortzusammensetzungen im Griechischen muß das „t“ das von den alten Griechen wohl nicht gesprochene „h“ annehmen und es entsteht th.

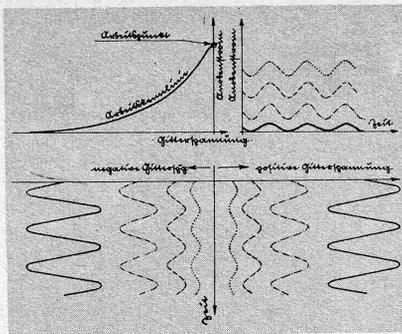
Soweit ist alles klar. Aber — wer dachte an die Konsequenzen! Fällt es den Technikern ein, diese schönen Wortbildungen weiterzuführen — und es wird ihnen einfallen —, dann kommen wir über die Hexode nächstens zur — Hephthode (nicht etwa zur Heptode) und zur Othode. Auch wies man uns darauf hin, daß es falsch sei, von Biode zu sprechen; es muß Diode heißen, da in dem Wort Biode der erste Teil lateinisch, der zweite griechisch sei. Aber die Techniker werden doch Sieger bleiben in diesem philologischen Streit und die Bezeichnung Biode durchsetzen, ebenso, wie sie dem griechisch-lateinischen „Automobil“ eine uneinnehmbare Position geschaffen haben.

Das gibt uns, der Schriftleitung der Funkschau, den Mut, nach freiem Ermessen einen Kompromiß zu schließen: Wir werden in Zukunft, wie bisher schon, immer Penthode schreiben, mit h also, solange, bis man sich offiziell darauf geeinigt hat, auch Kathode ohne h zu schreiben. Leider stehen wir damit im Gegensatz zu der führenden deutschen Röhrenfirma Telefunken. Auf unsere Anfrage teilt sie uns nämlich mit, daß sie von ihrer bisherigen Schreibweise Pentode nicht mehr abgehen kann, da alle Drucksachen, Stempel usw. geändert werden müßten. Bedauerlich, aber schließlich einzusehen.

Bis zur Hephthode werden wir uns allerdings nicht versteigen, wohl aber zur Heptode — und dann ist ja wohl für einige Zeit Ruhe im Streit.

Unsere Leser mögen uns den Abstecher auf das philologische Gebiet verzeihen. Manche mag es aber vielleicht doch interessiert haben, aus unserer Diskussion zu ersehen, daß nicht alle Techniker mit Scheuklappen in der Welt herumlaufen. Eine der besten deutschen Eigenschaften, die Lust, allen Fragen bis auf den Grund zu gehen, lebt noch überall. So war auch die Beteiligung aus dem Leserkreis an unserer Umfrage über Erwarten groß. Wir danken allen Einsendern herzlich für ihre Mitarbeit.

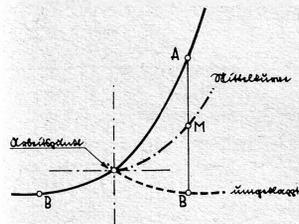
Das ist die Abb. I aus dem Artikel „Das simple Audion, ein Fadingregulator“ aus Nr. 35, Jahrgang 1932. An Hand dieser Abbildung wird die Wirkungsweise der Gittergleichrichtung im Hinblick auf Fadingausgleich untersucht.



schen piano und forte auf; denn die Demodulation erfolgt dann auf verschiedenen steilen Teilen der Arbeitskennlinie. Damit ist in bezug auf das gestellte Ziel über den GGL. ohne Rückkopplung das Wichtigste gesagt. Nun folgt, ebenfalls ohne Rückkopplung:

Die Anodengleichrichtung.

Wir bauen auf den Ergebnissen auf, welche in dem Artikel: „Zum Verständnis der Audionstufe“ (Heft 4 der Funkschau 1933) gewonnen wurden und betrachten die „Mittelkurve“ der Abb. 7 dieses Artikels. Unmittelbar in der Nähe des Arbeitspunktes verläuft die Mittelkurve fast horizontal und steigt erst weiter rechts, langsam steiler werdend, an. In dem Gebiet zwischen 0—0,3 Volt zirka findet eine nur sehr schlechte Gleichrichtung statt bei großer Verzerrung; es sollte deshalb dieses Stück zur Gleichrichtung nicht benutzt werden. Fällt jedoch der



Um dem Einfluß der Anodengleichrichtung auf Fadingsschwankungen nachzuspüren, ziehen wir die Abb. 7 aus dem Artikel „Zum Verständnis der Audionstufe“ aus Heft 4, Jahrgang 1933, zu Rate.

modulierte Teil der Hochfrequenz in das Gebiet über 0,3 Volt, so ist auch dann noch eine wenn auch immer kleiner werdende Krümmungszunahme vorhanden, welche die Gleichrichtung um so günstiger werden läßt, je größer die angelegte Gitterwechselspannung ist.

Es bedarf keiner weiteren Überlegungen, um einzusehen, daß beim AGI. von einer Milderung des Fadings unter keinen Bedingungen eine Rede sein kann. Im Gegenteil, müssen wir feststellen, daß zweifellos das Fading etwas verstärkt wird. Ähnlich dem GGL. treten auch beim AGI. Lautstärkeverschiebungen auf, wenn ein starker Sender ohne Fading von forte auf piano übergeht. Der Unterschied zwischen forte und piano wird aber hier verkleinert, denn der für die Gleichrichtung benützte Teil der Mittelkurve ist steiler für schwache Modulationen.

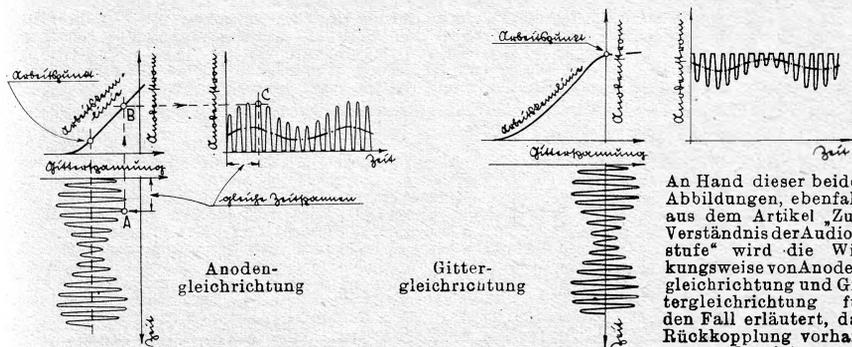
Die zweite Gruppe von Schaltungen, der wir uns nun zuwenden, umfaßt alle

Schaltungen mit Rückkopplungsbenutzung.

Wir wollen diesmal mit beiden Gleichrichterarten Versuche machen. Dabei sollen aber die Gleichrichter folgenden Bedingungen unterworfen sein:

- a) die Gleichrichterröhren sollen im Anodenkreis auf einen großen Ohmschen Widerstand arbeiten (also Widerstandskopplung);
- b) die Gittervorspannungen sollen nur solchen Stromquellen entnommen werden, deren Spannung nicht von der Größe des Anodengleichstromes der Gleichrichterröhre abhängig ist (also z. B. Gitterbatterie);
- c) die Rückkopplungen müssen sehr weich einsetzen;
- d) alle Betriebs-Gleich-Spannungen, nämlich Gittervorspannung, evtl. Schirmgitterspannung, Heizspannung und die Spannung der Anodenstromquelle sollen während des Versuches sich nicht ändern.

Diese Versuchsbedingungen waren deshalb zu stellen, damit die Erscheinungen, welche auftreten werden, sich rein zeigen. Die Gründe, welche zu diesen Bedingungen führten, werden wir später kennenlernen und dann auch die anderen Schaltmöglichkeiten prüfen.



An Hand dieser beiden Abbildungen, ebenfalls aus dem Artikel „Zum Verständnis der Audionstufe“ wird die Wirkungsweise von Anodengleichrichtung und Gittergleichrichtung für den Fall erläutert, daß Rückkopplung vorhanden ist.

Der Versuch bringt nun folgende Ergebnisse: Wenn wir den GGL. auf einen starken Fernsender einstellen, der jedoch zufällig infolge Fading gerade fast verschwunden ist und dabei die Rückkopplung so sehr anzieht, daß der Empfänger nur eben noch nicht schwingt, so wird beim Lautwerden des Senders der Empfänger plötzlich zu schwingen beginnen. Wenn wir den AGI. ganz genau so einstellen, so wird beim Lautwerden des Senders die Rückkopplung sich von der Schwinggrenze immer weiter entfernen und sie muß schließlich noch etwas mehr eingedreht werden, wenn der Empfänger auch den stark gewordenen Sender hart neben der Schwinggrenze empfangen soll.

Wir haben bis jetzt schon so viele Verschiedenheiten zwischen beiden Gleichrichtern kennengelernt, daß uns dieses neue Ergebnis gar nicht überraschen wird. Die Erklärung für beide Ergebnisse ist nicht schwer und soll mit Hilfe der Abb. 1 und 2 des Artikels in Heft 4 „Zum Verständnis der Audionstufe“ erfolgen.

Der Gittergleichrichter

hatte, so lange der Sender fast unhörbar war, auch keine Gitterwechselspannung zu verarbeiten; im Anodenkreis floß also nur der Strom, der im Arbeitspunkt vorhanden ist. Mit dem Anwachsen der Gitterwechselspannung jedoch mußte der Anodengleichstrom kleiner werden; ein kleinerer Anodengleichstrom bedingt jedoch auch einen kleineren Spannungsabfall von der Spannungsquelle bis zur Anode der Röhre; da nun die Spannung der Stromquelle sich laut Bedingung d) nicht geändert haben soll, so muß folgerichtig die Spannung an der Anode angestiegen sein. Solange der Sender nur schwach war, stimmte die Spannung an der Anode des Gleichrichters genau mit der Rückkopplungsstellung überein, so daß der Empfänger nicht schwingen konnte; es muß also jetzt die höher gewordene Anodenspannung die Rückkopplung stärker angezogen haben, d. h. der Empfänger schwingt. Die Tatsache, daß eine höhere Anodenspannung eine stärkere Rückkopplung ergibt, ist ja zur Genüge bekannt. Sie ist übrigens eine von den wenigen Tatsachen, die für beide Gleichrichterarten Gültigkeit besitzen.

Beim Anodengleichrichter

sind alle Erscheinungen gerade umgekehrt: der Anstieg der Gitterwechselspannung bedingt ein Anwachsen des Anodengleichstromes, die Folge davon ist ein größerer Spannungsabfall im Außenwiderstand, ferner eine kleinere Gleichspannung am Anodenblech der Röhre und ein Nachlassen der Rückkopplung. Wenn wir nun auf Grund dieses Verhaltens fragen, welcher Gleichrichter für Fadingregulierung geeigneter arbeitet, so lautet die richtige Antwort darauf: Zweifelloser der AGI. Wenn nämlich die Rückkopplung mit dem Lautwerden des Senders abnimmt, so nimmt ja auch die Lautstärke nicht so sehr zu, als wenn der Empfänger noch hart an der Schwinggrenze arbeiten würde. Daß bei diesem Vorgang die Trennschärfe etwas nachläßt, spielt keine Rolle; denn der stärker gewordene Sender setzt sich gegenüber seinen Nachbarn noch leicht durch. Will aber der Sender leiser werden, so zieht die Rückkopplung automatisch an und sucht dies zu verhindern unter gleichzeitiger Erhöhung der Trennschärfe.

Der GGL., den wir vorausgesetzt hatten, dreht die Vorgänge um: die Rückkopplung versucht dadurch das Fading noch zu verstärken, daß sie gerade im ungünstigsten Moment ebenfalls nachläßt unter gleichzeitiger Verschlechterung der Trennschärfe.

Zwei Widersprüche und ihre Lösungen.

Mit dem bei Gleichrichterschaltungen ohne Rückkopplung gefundenen Verhalten lassen sich die neuen Ergebnisse offenbar nicht vereinigen. Es gibt aber aus diesem scheinbaren Dilemma doch einen einfachen Ausweg, der es uns erspart, die gegenteilige Arbeitsweise mit und ohne Rückkopplung für jeden Gleichrichter genau abzuwägen. Wenn sich nämlich zwei Erscheinungen entgegenwirken, so bleibt bekanntlich die stärkere davon Siegerin. Es liegt also an uns, ob wir die bei Schaltungen ohne Rückkopplung oder die bei Schaltungen mit Rückkopplung gefundenen Eigenschaften überwiegen lassen wollen.

Beim Gittergleichrichter

ist das Verhalten ohne Rückkopplung zweifellos mehr in unserem Interesse gelegen. Die bei Anwendung von Rückkopplung gefundene Eigenschaft soll also möglichst unterdrückt werden. Dies gelingt leicht, wenn jeder Gleichspannungsabfall im Anodenkreis vermieden wird. Der Spannungsabfall wird aber verschwindend klein, wenn wir Transformatorkopplung wählen und die Widerstände zur Siebung der Netzspannung sehr klein halten. Unter dieser Bedingung gilt dann das bei Fehlen einer Rückkopplung gefundene Ergebnis, sogar mit der Erweiterung, daß eine Rückkopplung benutzt wird; die Widerstandskopplung dagegen müssen wir vermeiden. Mit dieser Feststellung wollen wir uns vom GGL. verabschieden.

Beim Anodengleichrichter

führt uns die Überlegung einen anderen Weg, denn das bei Schaltung ohne Rückkopplung gefundene Ergebnis ist wenig nach unserem Geschmack. Es soll dadurch ins Gegenteil verkehrt werden, daß wir das Ergebnis bei Untersuchung der Schaltung mit Rückkopplung überwiegen lassen.

Zuerst mal läßt sich vermuten, daß die Regulierfähigkeit nicht bei jeder Rückkopplungsstellung gleich gut ausfällt. Folgender Gedankengang bringt uns die richtige Einstellung: Wenn der Sender am Versuchswind ist, braucht er die größte Verstärkung, also auch die stärkste Rückkopplung; wir stellen in diesem Falle die Schwinggrenze ein. Alles weitere geht automatisch.

Wir überlegen ferner noch folgendes: Die Anordnung wird um so empfindlicher auf Fading ansprechen, je größer die Änderung der Anodengleichspannung bei einer bestimmten Gitterwechselspannungsänderung ist; denn um so stärker wird dann die Rückkopplung für uns arbeiten.

Diese Bedingung wird um so besser erfüllt

1. je größer die Verstärkung der Röhre ist; wählen wir also eine HF-Schirmgitterröhre.
2. Je größer der Ohmsche Widerstand im Anodenkreis ist, den die Stromänderung durchfließen muß; aus verschiedenen Gründen soll jedoch nicht über 1,0 bis 1,5 Megohm gegangen werden.
3. Je steiler die Arbeitskennlinie dabei verläuft; wählen wir also die höchste verfügbare Anodenspannung, ca. 200—240 Volt, an der Stromquelle gemessen, und die günstigste Schirmgitterspannung von 12 bis 18 Volt, je nach Röhre.
4. Je kleiner die der Regulierfähigkeit entgegenwirkenden Spannungsänderungen sind, die bei ungünstiger Schaltung am Gitter und Schirmgitter auftreten (gemäß b. unserer Versuchsbedingungen); es braucht deswegen keine Gitterbatterie verwendet zu werden, es können beide Spannungen auch aus dem Netz entnommen werden, wobei nur zu beachten ist, daß die Schirmgitterstromänderung keinen nennenswerten Spannungsabfall in den Vorwiderständen herbeiführt. Unbedingt falsch wäre es, die negative Gittervorspannung von ungefähr 2 Volt dadurch herstellen zu wollen, daß man den Anodenstrom des Gleichrichters über einen Widerstand fließen läßt; aber ebenso falsch, wenn man im Schirmgitterkreis einen Ohmschen Widerstand von mehr als 10 000 Ohm anbringt, um die richtige Schirmgitterspannung herzustellen.
5. Je kleiner die Dämpfung im Gitterschwingungskreis ist; daher stark gedämpfte Antennen nur sehr lose koppeln und dämpfungsarme Spulen benutzen! Besonders bei Einkreis-Empfängern ist dies leicht möglich, da ja auf die Streuung von großen Zylinderspulen keine Rücksicht genommen zu werden braucht, denn eine Kopplungsgefahr besteht nicht.

Wir wollen noch überlegen, daß die Größe der Hochfrequenzspannung, welche unsere Antenne hereinbringt, für die möglichst gute Erfüllung unserer oben aufgestellten Bedingung nicht belanglos ist, wie wir aus dem quadratischen Arbeiten des Gleichrichters ableiten können. Das Gegenteil hätte man nämlich im ersten Moment annehmen können (siehe Abb. 7 „Mittelkurve“). In erster Linie jedoch ist tatsächlich die Güte der Antenne maßgebend nur für die absolute Größe der Änderung der Anodengleichspannung.

So groß können die Anodenspannungsänderungen werden.

Nicht alle Leser werden sich nun darüber ein genaues Bild machen können, wie groß der Spannungsabfall normalerweise sein kann. Die Änderungen erreichen ganz gewaltig erscheinende Werte, je nach der Feldstärke des Senders: schwache Sender 2—5 Volt, mittlere 5—20 Volt, starke Sender 20—50 Volt, Ortssender meist noch mehr. Diese Meßgrößen wurden erzielt mit einem AGL, der nach den angegebenen Gesichtspunkten aufgebaut ist, mitten im Häusermeer Münchens arbeitet und eine in Dachhöhe befestigte Antenne von 20 m Gesamtlänge benützt. Die Ankopplung an den Gitterschwingungskreis ist galvanisch, aber denkbar lose; es wird nur der zwölfte Teil der Gitterwindungen dafür benutzt. Die beste Regulierung erfolgte bei den Sendern mittlerer und großer Feldstärke und es konnte gemessen werden, daß Spannungsschwankungen von 1 : 10 auf ca. 1 : 3 gemildert wurden¹⁾.

Heiß.

¹⁾ Durch eine Spannungsmessung an der Anode der Röhre kann man natürlich den Spannungsrückgang nicht messen, auch nicht mit einem Mavometer; die Messung wäre total falsch.



Die Kohle ins „Funkschau“-Mikrofon nach EF-Baum. 134 nicht zu locker einfüllen, sonst zu starkes Rauschen! Nürnberg (0976)

Ich baute mir nach Ihrer EF-Baummappe 134 das „Funkschau-Mikrofon“ einschließlich des Vorverstärkers. Als Hauptverstärker fungiert das Audion und die Endröhre (RE 134) meines Empfängers. Es zeigte sich jedoch, daß das Mikrofon verhältnismäßig stark rauscht, trotzdem ich die von Ihnen empfohlene Kohle verwendet habe. Was könnte man tun, um das Rauschen zu verringern?

Antw.: Ein geringes Rauschen läßt sich bei keinem Kohlemikrofon vermeiden. Ein zu starkes Rauschen tritt aber erfahrungsgemäß bei dem Funkschau-Mikrofon immer dann auf, wenn die Kohle zu locker eingefüllt wird. Auch darf die Kohle nicht feucht sein. Gegebenenfalls empfiehlt es sich deshalb, die Kohle vor dem Einfüllen erst in der Nähe des Ofens zu trocknen.

Wie groß?

Die Kapazität in verschiedenen Maßeinheiten

Für die Kapazität gibt's dreierlei gebräuchliche Maße: Das Zentimeter, das Mikro-Mikro-Farad und das Mikrofarad. Ganz kleine Kapazitäten werden bei uns meist in Zentimeter, manchmal auch in Mikro-Mikro-Farad angegeben. In Amerika ist das Mikro-Mikro-Farad häufiger in Gebrauch als das Zentimeter. Sehr große Kapazitäten nennt man stets in Mikrofarad. Zwischen sehr großen und ganz kleinen Kapazitäten liegt ein weiter Bereich, für den alle drei Maße in Gebrauch sind. Dieses Nebeneinander verschiedener Maße macht häufige Umrechnungen nötig.

Gesucht: Kapazität z. B. in Zentimeter.

Bekannt: Kapazität z. B. in Mikrofarad (beispielsweise 0,002).

Man rechnet je nach Bedarf mit einer der nachstehenden Beziehungen:

- Kapazität in cm = Kapazität in Mikromikrofarad x 0,9
- Kapazität in cm = Kapazität in Mikrofarad x 900000
- Kapazität in Mikromikrofarad = Kapazität in cm x 1,1
- Kapazität in Mikromikrofarad = Kapazität in Mikrofarad x 1000000
- Kapazität in Mikrofarad = Kapazität in cm : 900000
- Kapazität in Mikrofarad = Kapazität in Mikromikrofarad : 1000000

Also für unser Beispiel:

Kapazität in cm = 0,002 x 900000 = 1800 cm.

Tabellen.

Mikrofarad	Mikromikrofarad	Zentimeter	Zentimeter	Mikromikrofarad	Mikrofarad
0,00001	10	9	10	11	0,000011
0,00002	20	18	20	22	0,000022
0,00005	50	45	50	56	0,000056
0,0001	100	90	100	111	0,000111
0,0002	200	180	200	222	0,000222
0,0005	500	450	500	556	0,000556
0,001	1000	900	1000	1110	0,001111
0,002	2000	1800	2000	2220	0,002222
0,003	3000	2700	3000	3330	0,003333
0,004	4000	3600	4000	4440	0,004444
0,005	5000	4500	5000	5560	0,005566
0,006	6000	5400	6000	6670	0,006677
0,007	7000	6300	7000	7780	0,007778
0,008	8000	7200	8000	8890	0,008889
0,009	9000	8100	9000	10000	0,010000
0,01	10000	9000	10000	11100	0,011111
0,02	20000	18000	20000	22200	0,022222
0,03	30000	27000	30000	33300	0,033333
0,04	40000	36000	40000	44400	0,044444
0,05	50000	45000	50000	55600	0,055556
0,06	60000	54000	60000	66700	0,066667
0,07	70000	63000	70000	77800	0,077778
0,08	80000	72000	80000	88900	0,088889
0,09	90000	81000	90000	100000	0,100000
0,1	100000	90000	100000	111000	0,111111
0,2	200000	180000	200000	222000	0,222222

Diese Röhren erscheinen in der „Goldnen Serie“ Frontenhausen (0977)

Welche Typen werden innerhalb der „Goldenen Serie“ jetzt schon hergestellt, bzw. gibt es schon einen Ersatz für die zum Brummen neigende REN 904 in der „Goldenen“?

Antw.: Innerhalb der „Goldenen Serie“ sind bereits folgende Röhren erschienen: H 4080 D, H 4111 D, H 4125 D und H 4115 D. Demnächst wird voraussichtlich herauskommen die A 4110, die W 4080 und die W 4110. (Die entsprechenden heutigen Telefunken-Typen - die also nicht wie die Röhren der „Goldenen Serie“ mit bifilar gewickeltem Heizfaden ausgerüstet sind - sind in obiger Reihenfolge: RENS 1204, RENS 1264, RENS 1214, RENS 1274, REN 904, REN 1004, REN 914.)

Pufferschaltung nicht immer ohne weiteres möglich. Horb a. N. (0974)

Ich habe mir den Höchstleistungs-Bandfiltervierer nach Ihrer EF-Baummappe 121 gebaut. Derselbe arbeitet mit Netzanode (220 Volt Gleichstrom) und Akku. Ich habe nun den Akku mittels einer 75-Watt-Lampe, die ungefähr den Strom liefert, den meine Röhren (2 RES 094, RE 034 und RES 164) verbrauchen, in Pufferschaltung angeschlossen. Das Resultat war jedoch nicht befriedigend, denn es ergaben sich folgende Nachteile:

Der Akku blieb wohl, wie gewünscht, auf der Spannung von 4 Volt, aber die Lautstärke ließ derart nach, daß untertags nur sehr schwacher Empfang möglich ist. Ferner verzerrt der Apparat. Schalte ich den Akku vom Netz ab, so habe ich wieder reinen und lautstarken Empfang. Ich bitte um Aufklärung, woher diese Umstände rühren und wie ich diese beseitigen kann.

Antw.: Die Pufferschaltung anzuwenden ist in Ihrem Falle nicht möglich. Der Grund ist kurz folgender:

Die Gittervorspannungen für die HF-Röhre sowie für die Endröhre werden dadurch gewonnen, daß Widerstände zwischen Minus-Anode und Minus-Heizung eingeschaltet sind (vergl. Schaltbild). Bei Pufferschaltung mit gleichzeitigem Netzanodenbetrieb ist aber Minus-Akku mit Minus-Anode verbunden. Es erhalten somit die Röhren nicht die erforderliche Gittervorspannung und demzufolge ist natürlich auch die Wiedergabe schlecht und nicht lautstark.

Somit läßt sich Pufferschaltung in solchen Fällen nur anwenden, wenn die Gittervorspannungen etwa durch Anordnen einer Gitterbatterie gewonnen werden. Die Anschaltung der Gitterbatterie hätte so zu geschehen, daß der Pluspol mit Minus-Heizung verbunden wird, während auf die Gitterbatterie die notwendigen Gittervorspannungen zu stöpseln sind.