

FUNKSCHAU

FÜNFTES APRILHEFT 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, POSTSCHECKKONTO 5758

Inhalts: Rundfunk im Jahre 1940 / Ein Gang durch das Heinrich-Hertz-Institut
Die Abschaltung des Empfängers / Halbpart / Frischluft-Wellen / Mit dem Koffer-
superhet im afrikanischen Busch / 2-Röhren-Hochleistungsgerät für Gleich-
strom / Mit oder ohne Schirmgitter? / Welchen Dynamischen soll ich bauen? / Er-
folgreiche Versuche auf der 10-Meter-Welle / Aus der Welt der ultrakurzen
Wellen / Man schreibt uns.

Aus den nächsten Heften:

Lautsprecheranpassung durch einen Ausgangsrafo /
Mikrophon und Lautsprecher auf einer Ferntragung /
Marconis umwälzende Erfindung

Rundfunk im Jahre 1940

Dr. Lee de Forest, der weltbekannte Erfinder auf dem Gebiet der Radlotechnik, äußert sich über die kommende Entwicklung:

An Stelle des normalen Tonrundfunks (Musik, Sprache) wird im Jahre 1940 das Fernsehen vorherrschen. Anstatt eines Konzertes werden wir abends einen Tonfilm oder eine Oper in unserem Empfangsgerät sehen und hören können. Neue verbesserte Röhren werden auf dem Markte sein. Die Apparate selbst werden wesentlich vereinfacht sein und werden im Durchschnitt nur noch ein bis zwei Röhren enthalten. Die heutigen Groß-Apparate mit neun und noch mehr Röhren werden allmählich ganz vom Markte verschwinden.

Große Verbreitung wird die elektrische Schallplatten-Wiedergabe finden. Es ist zu erwarten, daß der Radioapparat der Zukunft ein kleines Theater für sich sein wird, bestehend aus Empfänger für Musik und Sprache, aus Fernsehgerät zum Empfangen von Bildern aller Art, aus Filmapparat zum Vorführen von Tonfilmen und schließlich noch aus Grammophon zur elektrischen Schallplatten-Wiedergabe.

Vielleicht werden auch Radiomusikinstrumente geschaffen, bei denen die Musik durch gegenseitige Beeinflussung von elektrischen Feldern oder dergl. hervorgebracht wird. Es sind jetzt bereits solche Instrumente ausprobiert worden, die dadurch bespielt werden, daß man Metallstäbe zwischen zwei Rahmenantennen mit der Hand bewegt.

Welche Entwicklung die Kurzwellentechnik nehmen wird, das läßt sich noch gar nicht übersehen. Eines scheint aber doch schon festzustehen, daß die Langwelle allmählich von der

Kurzwellen zurückgedrängt werden wird. Besonders für den transatlantischen Verkehr werden später nur ausschließlich Kurzwellen in Frage kommen.

Sehr wichtig wird es auch sein, daß es der Radioindustrie ganz zweifellos gelingen wird, ihre Erzeugnisse zu wesentlich billigeren Preisen anzubieten. Wenn die Apparate so klein sind,

daß sie sich ähnlich einem Photoapparat transportieren und leicht handhaben lassen, dann werden sie im täglichen Leben jedes einzelnen eine wichtige Rolle spielen. Vielleicht sind wir im Jahre 1940 so weit, daß ein Radioapparat im Haushalt ebenso wenig vermisst werden kann, wie heutigen Tags eine Uhr oder die Zeitung. (I. F. P.)

Dr. Lee de Forest.

EIN GANG DURCH DAS HEINRICH-HERTZ-INSTITUT.



Das Gebäude des Institutes für Schwingungsforschung in Berlin-Charlottenburg

Phot. Berl. III. Ges.

Erfolgreiche Versuche auf der 10-Meter-Welle. Immer noch beschäftigt man sich in Amateurreisen eifrigst mit Sendeversuchen auf dem 10-Meter-Band, wobei man eigenartige Erfahrungen macht. So kann eine Überbrückung großer Entfernungen mit dieser Wellenlänge noch immer als etwas Besonderes betrachtet werden. Vor kurzer Zeit ist es einem englischen Kurzwellenamateur, G5WK, gelungen, eine Verbindung mit ZS4M, einem Amateur in Bloemfontain (Südafrika), herzustellen. Auf beiden Seiten wurden die Signale deutlich empfangen.

Aus der Welt der ultrakurzen Wellen. Es ist jetzt möglich gemacht worden, für Radio-Zwecke ultrakurze Wellen zu erzeugen, die bis zu der winzigen Ausdehnung von einem Mikron hinabreichen. Ein „Mikron“ bedeutet den tausendsten Teil eines Millimeters. Elektromagnetische Wellen von dieser Länge sind noch nicht für das Auge sichtbar; sie gehören in den Bereich der infraroten Schwingungen, die sich durch Wärme bemerkbar machen. Geht aber die Länge von Atherwellen bis auf rund 0,650 Mikron oder 650 Millimikron (milliontel Millimeter) herab, so erscheinen sie dem Auge als rot, wenn dieses von ihnen getroffen wird. Die ultrakurzen Wellen nähern sich also mehr und mehr dem Licht, das man schon lange zum Signalisieren und auch zum Telefonieren — allerdings nur auf kurze Strecken — benutzen kann. H. B.

Das erste, was jedem Besucher sofort auffallen muß, ist die fürchterliche, beinahe unheimliche Ruhe, die hier herrscht, trotzdem überall und allerorts gearbeitet wird. Aber viel Zeit zum Umschauen und Überlegen haben wir nicht, denn schon werden wir von Prof. Salinger begrüßt, der sich uns freundlicherweise für einen Rundgang durch das Haus zur Verfügung gestellt hat.

„Wozu dient das Haus und was wird hier erforscht?“ ist unsere erste Frage.

„Sehen Sie,“ beginnt Prof. Salinger ohne Umschweife, „alles, was uns tagtäglich im Leben umgibt, besteht aus Schwingungen. Seien es die Maschinen, die laufen und Kraft über-

tragen, eine Säge, die kreischt, oder gar die Motore beim Flugzeug, wenn sie arbeiten. Ja, selbst der Lärm der Straße, der zu uns dringt, pflanzt sich durch Schallschwingungen fort, und auch die drahtlose Telephonie, das Radio, ist ohne Schwingungen gar nicht vorstellbar. Aber sowohl die Arten, als auch die Ursachen der Schwingungserscheinungen sind grundverschieden, wenn sie auch alle gleichen Gesetzen unterliegen. Um sie zu erforschen und wissenschaftlich festzulegen, ist dieses Haus entstanden.“

„Seit wann beschäftigt man sich eigentlich schon mit der Schwingungstheorie?“

„Vor ungefähr 100 Jahren machte der fran-

zöische Physiker Fourier die ersten Forschungen auf diesem Gebiete. Dann war es ganz besonders Heinrich Hertz, der sich damit beschäftigte, und dem zu Ehren auch dieses Haus den Namen „Heinrich-Hertz-Institut“ erhalten hat.“

Währenddessen sind wir im Keller angelangt. Riesige Maschinen zur Erzeugung des Stroms stehen hier, je zwei für 3000, 5000 und 10 000 Volt. Ein die Längsfront des ganzen, großen Raumes einnehmendes Verteilerbrett ermöglicht das Schalten des Stromes von der kleinsten bis zur höchsten Spannung nach jedem beliebigen Laboratorium des Hauses. Die Hochspannungsschalter sind durch dicke Isolatoren geschützt und im großen und ganzen ähnelt diese Anlage sehr der im Reichspostzentramt befindlichen.

Von dem Maschinenraum gehen wir in die Abteilung für Mechanik, die sich gleichfalls im Keller befindet.

„Unser Arbeitsgebiet ist nämlich in fünf



Hier werden atmosphärische Störungen mit dem Elektrometer quantitativ gemessen.
Phot. Berl. III. Ges.

große Gruppen eingeteilt“, setzt Prof. Salinger seine Ausführungen fort. — „In dieser Abteilung sind die allerfeinsten elektrischen Meßgeräte aufgestellt. Insbesondere werden hier z. B. die Schwingungserscheinungen von Autos und Lastkraftwagen, und die Erdschütterungen, die sie verursachen, festgestellt. Sie können sich ja denken, daß uns in diesem Falle jedes vorbeifahrende Fuhrwerk willkommen ist, da es uns bei den Forschungen kostenlos unterstützt.“

Dann geht es einen Gang mit vielen Ecken und Windungen entlang „zur Abteilung für Akustik“, wie Prof. Salinger erklärt.

„Dort werden alle Schwingungen und Übertragungen, die auf diesem Gebiete liegen, erforscht und aufnotiert. Ganz besonderen Wert legen wir auch auf die Fortpflanzung des Schalls und die gute Übertragung von Musik und Sprache, wie sie im Rundfunk unbedingt notwendig ist. Außerdem werden wir auch noch die Bekämpfung des Lärms in unser Arbeitsgebiet einschließen. Jetzt treten Sie doch bitte einmal in dieses Zimmer hier nebenan ein. Hier...“

Prof. Salinger erzählt uns jetzt sehr interessante und bestimmt überaus wichtige Dinge über Anlage und Aufgabe dieses Raumes, aber es ist beim besten Willen kein Wort zu verstehen, trotzdem wir ganz alleine sind und nebeneinander stehen. Denn das Zimmer hat einen derartigen Widerhall, daß jedes Wort darin verhallt vollkommen untergeht und ein Echo von mehreren Sekunden verursacht. Prof. Salinger formt dann, nachdem er sich an unseren erstaunten Gesichtern ergötzt hat, die beiden Hände vor dem Mund zu einem Trichter

und sagt laut und deutlich nur „A“. Acht Sekunden zählen wir, bis dieser Vokal verklungen ist. Ordentlich befreit atmeten wir auf, als wir wieder draußen sind. Aber schon erwartet uns



Der kleinste quarzgesteuerte Kurzwellensender im Heinrich Hertz-Institut.
Phot. Berl. III. Ges.

eine neue Überraschung. Wir gelangen in ein anderes Zimmer und fühlen uns jetzt plötzlich beklemmt, als wenn eine furchterliche Last auf unserer Brust ruht. Der Kontrast von vorhin und jetzt ist zu gewaltig.

Dieser Raum ist nämlich im Gegensatz zu dem er-

sten vollkommen mit Teppichen ausgelegt, die Decke ist mit Stoffen bespannt und die Wände sind mit Celotex versehen. Hier schwingt der Ton nicht ein bißchen, hier ist er gefangen gehalten, und das ist es, was uns so beengt.

„Besonders für die Erforschung der Akustik eines Senderraumes sind diese beiden Zimmer sehr wichtig. Wir können, um ein Beispiel heranzuziehen, in den ersteren Saal Holzplatten oder Stoff reinlegen, um dadurch festzustellen, wie der Schall beeinträchtigt wird. Andererseits können wir aus diesem Raum hier Celotex herausnehmen, um ein Schwingen des Tones zu bekommen. Sodann können wir auch noch folgendes Experiment machen: Zwischen zwei gleichartigen Zimmern werden statt der vorhandenen Ziegel andere Massen als Wand eingebaut. Auf diese Weise können wir feststellen, welches Material den Schall am leichtesten, und welches ihn am wenigsten durchläßt. Dies ist für den Bau von Häusern sehr wichtig!“

Dann lernen wir noch die Ausnutzung des Lichtstrahls für die Beurteilung der Schallplatten kennen, sehen uns die Apparatur zum Messen der Wellenlängen an, hören das Überlagerungspeifen der Oberwellen und noch so viele und verschiedenartige Dinge, daß wir sie gar nicht alle behalten können. Aber ganz besonderes Interesse hat für uns noch die Abteilung für Hochfrequenz, die in den bewährten Händen von Prof. Leithäuser liegt. Nicht nur die Fortpflanzung der drahtlosen Wellen, die Telegraphie und Telephonie, werden hier untersucht, auch auf dem Gebiet der Kurzwellen und des Fernsehens wird hier experimentiert.

Nachdem wir dann noch den aufs allermodernste eingerichteten Hörsaal besichtigt haben und sogar noch auf das Dach gestiegen sind, da dieses auch zum Experimentieren ein-

gerichtet ist, verabschieden wir uns von unserem Führer mit dem Gefühl, daß hier etwas nicht nur für die Technik, sondern für die große Allgemeinheit überhaupt geschaffen wurde, das in seiner Art wohl einzig auf der Welt dastehen dürfte.
H. R.

Die Abschaltung des Empfängers

In den meisten Fällen erfolgt die Abschaltung durch Unterbrechung der Stromzuführung. Die Mehrzahl der fabrikmäßig hergestellten Netzempfänger besitzt Starkstromschalter, die leicht umzulegen sind. Wenn das Gerät sich öffnen läßt, muß der Schalter automatisch den Netzstrom unterbrechen, sobald der Apparat geöffnet wird. Eine solche Einrichtung besitzen z. B. die Netzempfänger von Schneider-Opel, bei welchen der Deckel in geschlossenem Zustande auf einen Federkontakt drückt, wodurch der Starkstromkreis geschlossen wird. Der bekannte Netzfernempfänger T 40 W von Telefunken ist mit einem Schlüsselschalter ausgerüstet, der ein Öffnen des Gehäusedeckels nur bei ausgeschaltetem Strom gestattet; Geräte, welche keinen Starkstromschalter selbst besitzen, wie z. B. der Paladin 20 älterer Ausführung, müssen vom Lichtnetz durch Entfernen der Zuleitungsschnur aus der Steckdose getrennt werden.

Bei Batterieempfängern wird gewöhnlich der Heizstrom durch Schalterbetätigung oder durch Lösen einer Verbindung am Akkumulator unterbrochen. Außerdem ist es vorteilhaft, den Minus-Anodenstecker, der meist wegen der gleichzeitigen Entnahme der Gittervorspannung aus der Anodenbatterie in plus 7,5 sitzt, herauszunehmen. Die Unterbrechung des Anodenstromes ist zwar nicht unbedingt nötig, weil der eigentliche Anodenstromfluß in demselben Augenblick aufhört, wo der Heizstrom unterbrochen wird. Durch Staub und Luftfeuchtigkeit, die auf die Metallkontakte des Empfangsgerätes einwirken, können aber leicht Kriechströme verursacht werden, die zu einer dauernden Selbstentladung der Batterie und damit zur Verringerung ihrer Lebensdauer führen müssen.

Von einem Herausnehmen der Röhren bei Nichtgebrauch des Empfangsgerätes ist abzuraten. Wenn die Röhre längere Zeit gebrannt hat, wird der Heizfaden auch in kaltem Zustande gegen Erschütterungen empfindlich, genau wie der Leuchtfaden bei den Glühbirnen.

Dagegen gehört zur vollkommenen Abschaltung des Gerätes ein Handgriff, der sehr häufig vergessen wird, nämlich die Erdung der Antenne. Je mehr wir uns dem Sommer nähern, um so größer wird die Gefahr atmosphärischer Antennenaufladungen, und um so wichtiger wird die Erdung der Antenne bei Nichtgebrauch.

A. Stecher.

Halbpart

BATTERIEN UND NETZ ALS KOMPROMISS-LÖSUNG FÜR VIELE FÄLLE.

In Konkurrenz treten Netz- und Batteriebetrieb eigentlich nur dann, wenn es sich um die Anschaffungskosten handelt. Eine Batterieanlage mit drei Röhren, einschließlich allen Zubehörs, kann in guter Qualität um hundert Mark beschafft werden. Eine Netzanlage derselben Qualität kostet zwischen hundertfünfzig und zweihundert Mark. Dazu kommt, daß bei kleiner Zimmerlautstärke und einem empfindlichen Lautsprecher doch relativ wenig Anodenstrom verbraucht wird, so daß auch der Dauerverbrauch an Unterhaltungskosten nicht sehr ins Gewicht fällt. Bei so kleinen Dreier wird man von Fall zu Fall überlegen können, was vorzuziehen ist, eine etwas umständliche, aber billige Anlage, oder ein kompaktes Netzempfängerchen um teureres Geld.

Im Gebiet des Vierers und Fünfers neigt die Rentabilität auf die Seite des Netzbetriebes. Ein Netzzusatz zu einem Fünfrohrempfänger ist nicht viel teurer als zu einem Dreier, deshalb auch die nur geringen Preisunterschiede zwischen Batteriefünfers und Netzfünfers, verglichen mit den Unterschieden der Dreier. Selbstverständlich, es lassen sich auch Vierer und Fünfer so bauen, daß sie mit Batterien durchaus wirtschaftlich arbeiten, siehe den Batteriefünfers in „Vierer, Fünfer, Sechser“¹⁾, doch wenn man nicht durch Fehlen eines Netzes gezwungen ist, Batterien zu führen, läßt man es lieber sein und nimmt Netzbetrieb. Er hat mindestens den Vorteil der Bequemlichkeit, bei langer Betriebsdauer auch den der Billigkeit.

Batteriestrom ist nämlich immer teuer, da hilft kein Gott, und das einzige, was wir tun können, ist, daß wir durch Auswahl entsprechender Schaltungen, Röhren und Batterietypen den an sich teuren Strom zu verbilligen suchen. So wird man in solchen Fällen, wenn keine sehr zuverlässige Ladefirma am Orte ist, anstatt Bleiakumulatoren Edisonzellen verwenden. Edisonzellen sind teuer, bedingen dazu Röhren, die schon mit 3,5 Volt Heizspannung losgehen oder aber eine vierte Zelle mit Vorwiderstand. Dafür sind Edisonzellen unverwundlich. Bleibatterien haben heute eine Durchschnittslebensdauer von einem Jahr, dann sind sie infolge schlechter Behandlung tot. Edisonbatterien leben ein vielfaches dieser Zeit, sind nicht totzukriegen. So kenne ich Batterien, die jetzt bald fünfzehn Jahre in Betrieb sind, und zwar in Schülerhänden, also musterhaft schlechte Behandlung erfahren. Kurzschlüsse, Überladungen, alles passiert, die Zellen leben lustig weiter, haben noch nahezu die anfängliche Kapazität²⁾.

Sehr häufig kommt gleichzeitiger Betrieb aus Netz und Batterie in Frage.

Filter Durchschnitts-Empfangsanlagen.

Ich denke dabei vornehmlich an Batteriefünfers, die auf dem Lande in störungsfreier Gegend hervorragenden Fernempfang zulassen. Vielfach könnte man der Empfindlichkeit des Gerätes und Lautsprechers nach oft noch eine Fernstation durchaus brauchbar hereinbekommen, wenn sie nicht im Hintergrund des Netztones versackte. Auch bei besten Netzempfängern ist immer ein Hintergrund von Netzton da, der bei Ortsempfang und beim Empfang starker Fernsender nicht auffällt, aber bei schwa-

chen Fernsendern³⁾ erheblich stören kann. Ein Batteriegerät, dazu eine Netzanode, und ein Akkuananschlußgerät, sind da besser. Die Heizung ist nämlich der Hauptschuldige am Netzhintergrund. Netzanoden lassen sich auch um billiges Geld so bauen, daß sie absolut ruhigen Strom geben, nur die direkte Netzheizung läßt sich nicht ganz geräuschfrei bekommen. Hat man eine Netzanode, so ist ein sehr wesentlicher Teil laufender Batteriekosten beseitigt. Zur Heizung genügt ein ganz kleiner und billiger Akku, den man mit einem Kleinlader selbst lädt. Sehr bequem ist das Heizanschlußgerät von Varta, das Akku und Lader enthält und lediglich durch einen Stecker bedient wird. Der Batterieempfänger selbst ist nicht teuer, wenn auch insgesamt die ganze Anlage, Empfänger,



Apparatschrank des Verfassers.
Oben Bandfiltergerät, dann Gegentakter, darunter
Batterien und ganz unten der Netzanschluß.

Netzanode, Heizzusatz, etwas teurer kommen wird als ein kompletter Netzempfänger. Dafür hat man aber absolut hintergrundlosen Empfang, wobei man billige Batterieröhren verwenden kann.

Das ist auch noch so ein Item. Für Batterieheizung hat man eine Legion von Röhrentypen zur Verfügung und ist keinerlei Beschränkung unterworfen. Für Netzbetrieb sind weniger Standardtypen eingerichtet, auf die man angewiesen ist. Dazu kommt, daß Batterieröhren fast um die Hälfte billiger sind als Netzhöhren. Hat man dazu noch ein Netz, dessen Spannungen sehr stark schwanken, so können Netzhöhren rasch taub werden. Sowie es sich um Röhrenersatz und -Lebensdauer dreht, kommt man häufig dazu, daß der Betrieb mit selbstgeladener Heizbatterie rentabler als Vollnetzbetrieb wird.

Soweit die Anlagen, die für die große Menge der Hörer in Betracht kommen. Wir sahen:

1. Für Dreier ist Batteriebetrieb diskutabel, wenn der Anschaffungspreis eine Rolle spielt.
2. Für Vierer und Fünfer ist Batteriebetrieb sehr teuer, außer man benutzt Spezialgeräte und -Batterien.
3. Vollnetzbetriebene Vierer und Fünfer sind für den Hausgebrauch und an „guten“ Netzen mit konstanter Spannung konkurrenzlos.

4. Für höchste Ansprüche an die Freiheit von Hintergrund bei Fernempfang wird man einen gewöhnlichen Vierer oder Fünfer mit Netzanode und Batterieheizung verwenden.
5. An Netzen mit stark schwankenden Spannungen wird man von vornherein nur die Anodenspannung aus dem Netz decken und die Röhren mit Akku heizen.

Für Großanlagen.

Dann die Anlagen der ganz feinen Leute, bei denen weder Anschaffungs- noch laufende Kosten eine Rolle spielen dürfen. Sie bestehen aus dynamischem Lautsprecher, Kraftverstärker und ein oder zwei Empfängern.

Der Dynamische braucht ja schon wegen seines Erregerstromes ein Netzgerät. Auch sonst braucht man sehr starke und hochgespannte Ströme, für die man unbedingt ein Netzgerät beziehen wird. Die Heizung des Kraftverstärkers läßt sich hintergrundfrei ganz gut mit Netzstrom machen, wenn man es mit einem Gegentakter zu tun hat. Die Gitterspannung aus dem Netz zu nehmen lohnt nicht immer. Dietz & Ritter tun dies zwar auch wie die meisten übrigen Firmen, aber nur gezwungen, weil es die Kunden verlangen, aus Bequemlichkeit. Tatsächlich ist die aus Gitterbatterie bezogene Spannung vorteilhafter, weil sie eine fast vollständige Befreiung von letzten Hintergrundresten zuläßt. Man beginnt die Batteriegitterspannung zu schätzen, wenn man seine Röhren „treibt“, also mit sehr hoher Anodenspannung und entsprechend hoher Gitterspannung laufen läßt. Wie weit man dabei gehen darf, kann bei Bergtold⁴⁾ nachgelesen werden. In meiner eigenen Anlage laufen zwei RE 604 mit je 400 Volt Anodenspannung und über sechzig Volt Gittervorspannung absolut brummfrei. Auch die Vorstufe ist „getrieben“, um Übersteuerungsgefahr auch bei hoher Verstärkung auszuschließen. Sowie ich die Gitterspannungen aus der Batterie nehme, ist der Lautsprecher vollkommen brummfrei. Sonst hat er einen leisen, dunklen Hintergrund.

Die vor den Verstärker geschalteten Empfänger beziehen ihr bishigen Anodenspannung selbstredend in genügender Sauberkeit auch vom Tische des Herrn Kraftverstärker, vulgo dessen Netzgerät. Ihre Heizung müssen sie aus einer Batterie beziehen. Sie ließen sich vielleicht auch aus dem Netz heizen, wenn man magnetische Lautsprecher und ohne Schallschirme verwendete. Aber dynamische Modelle und dazu in großen Schirmen sprechen auf Fünfzigperiodenbässe ausgezeichnet an. Ein magnetischer Lautsprecher kann vollkommen brummfrei arbeiten, weil er auf Bässe nur schwer anspricht. In derselben Anlage arbeitet aber ein Dynamischer nur mit starkem Brummtönen, weil er auf den fünfzigperiodigen, stets, wenn auch schwach vorhandenen Wechselstromton gut anspricht.

Röhrenverbrauch spielt in großen Anlagen deshalb keine große Rolle, weil einmal die Anlagekosten so hoch sind, daß die Röhren nicht ins Gewicht fallen, und dann auch, weil Regleinrichtungen für die Netzspannung da sind, um sie konstant zu halten. Wegen der Überspannungen braucht man keine Sorgen zu haben. Wenn man also trotzdem in ganz großen Anlagen für Empfängerheizung und Gitterspannungen Batterien verwendet, dann nur wegen der so erreichbaren maximalen Störfreiheit.

Das Photo zeigt die Einrichtung eines solch großen Apparatschranks, auf dem mittleren Brett links die Gitterbatterie, rechts der Ladegleichrichter, Mitte Akkumulator mit Gasschutz. Das Ganze bedienbar von Schalttafel aus.

Bei Gleichstromnetzen.

Endlich könnte man noch der armen Seelen gedenken, die nur Gleichstrom haben. Er ist in guten Netzen bei Vollnetzbetrieb dem Wechselstrom glatt überlegen, in schlechte Netzen können Gleichstromgeräte unbrauchbar sein, wenn sie zu klein dimensioniert werden. Gut fährt man, wenn man nur eine Gleichstromnetzanode nimmt und mit ihr einen handelsüblichen Batterieempfänger betreibt. Kann man

(Schluß nächste Seite unten)

¹⁾ Vergl. unsere Broschüre gleichen Namens. Preis einschl. Blaupause nach Wahl M. 2.90.

(Die Schriftlfg.)

²⁾ Für Röhrenheizung kommen natürlich nur Typen kleiner Kapazität in Frage, etwa von der Deutschen Edison-Akkumulatoren-Comp. die Typen T 18 mit 22,5 Amperestunden um RM. 19.25 und E 2 mit 37,5 Amperestunden um RM. 37.65 je Zelle. Eine Zelle hat 1,2 bis 1,3 Volt Spannung, man braucht zu einer Batterie also drei Zellen. Man stellt sich mit Edisonbatterie drei- bis viermal so teuer als mit Bleibatterie. Billig wird der Betrieb also erst vom vierten Jahr ab.

³⁾ ... und Kopfhörerempfang. (Die Schriftlfg.)

⁴⁾ Vergl. u. a. „Kleine Röhre — große Leistung“, 1. Märzheft 1929.

Frisch!

KEIN AUSFLUG,

Das wissen Sie doch, daß die Rundfunkwellen genau wie Ihre Lungen in freier Natur frischer, kräftiger, reiner werden als in der Großstadt mit ihren Eisenkonstruktionen, Motoren und Heilapparaten?

Es wäre also töricht, gerade dort auf Empfang zu verzichten, wo er am reinsten ist. Verzichten müssen wir nur auf eins: den geliebten Netzanschluß. Bis zur Steckdose an jeder Tanne haben wir es noch nicht gebracht. Es lebe die Batterie!



Schnelle Verständigung bei Waldbränden

Phot. J. F. P.



Mit dem Lorenz-Koffer

Phot. Bert. Ill. Ges.

(Schluß von voriger Seite)

für ein stark geräuschverseuchtes Netz kein brauchbares Anschlußgerät bekommen, so schalte man die Drosselkette von Dietz & Ritter vor, man wird dann sofort sauberen Strom haben.

Der Heizakku kann mit einigem Raffinement auch aus dem Netz geladen werden, Einrichtungen dazu wurden schon wiederholt beschrieben.⁵⁾ Hat man, um das Unglück voll zu machen, ein stark verseuchtes Netz, nur 110 Volt, und einen großen Empfänger oder Verstärker, so ist es unbedingt ratsam, sich nach einem kleinen Gleichstrommotor und einem Wechselstromdynamo umzusehen, um billiges Geld. Fabrikneu kostet ein Gleichstrommotor $\frac{1}{6}$ PS neunzig Mark, ein Wechselstromdynamo hundertzehn Mark (Dr. Max Levy, Berlin N 54). An ein solches Umformeraggregat kann man auch eine Anlage mit Kraftverstärker hängen. Man kommt auf zweihundert Mark Anlagekosten, bis man aus Gleichstrom Wechselstrom gemacht hat, den dann ein handelsübliches Netzgerät passend weiterverarbeiten kann.

Billiger, aber wesentlich umständlicher ist es, aus dem Gleichstromnetz Akkubatterien auch für die Anodenspannung zu laden, die man zum Gebrauch dann hintereinanderschaltet. Wenn man das von einer kleinen Schalttafel mit Kontrollvolt- und -milliammeter aus macht, ist es eigentlich nicht einmal sehr umständlich. Nur muß man eben den Zellen dauernd Aufmerksamkeit schenken.

Auch sollten sie nicht allzuoft transportiert werden müssen; sie müssen auch sehr peinlich sauber gehalten und gewissenhaft geladen werden. Bei der Kleinheit der Zellen sind sie natürlich durch äußere Umstände wesentlich mehr gefährdet.

Bis man die teuren Hochspannungsbatterien rechnet, die Schalttafel, die Instrumente, kommt man schließlich auch nicht besonders billig, abgesehen davon, daß Großmama wohl einen Motor einschalten, nie aber die Batterietafel wird bedienen können.

C. Hertweck.

Die Tanne brauchen wir natürlich auch als Hochantennenmast. Und haben wir einen guten Gefährten, der uns die schön halbierte Station in die Einsamkeit der Rocky Mountains tragen hilft, so können wir kurzweilig senden und empfangen nach Herzenslust. Monatlang uns im



Ein sehr schöner selbstgebauter Kofferempfänger

Phot. Atlantic.

Bergwald erholen. Und doch keinen Kurs aus Neuyork versäumen. Und genau so schnell unsere Orders geben, als wären wir in der City.

Die Zwergröhre hilft Platz sparen.



Da wir nicht senden dürfen, spart uns die Reichspost die Hälfte des Gewichtes auf den Schneegipfel zu schleppen. An der Eispickelantenne aber geht die kleinste Kiste fabelhaft.

Wir reisen nach Italien, nach der Schweiz. Das Gewicht des Baedeker lassen wir zu Hause. Dafür nehmen wir den Lorenzkoffer mit. Irgendeine Station wird schon so freundlich sein und uns an Baedekers Statt erklären, was wir sehn.

⁵⁾ Vergl. „Wie lade ich den Akku am Gleichstromnetz?“ 1. Märzheft 1930.

auf Wellen

KEINE REISE OHNE KOFFERGERÄT

Oder auf dem Sportplatz, wenn ermüdete Mädchenbeine ruh'n, dann werden ihnen flotte Rhythmen Wunder tun. Nein, es ist schon etwas Herrliches um das Radio allüberall. Und gesünder ist es auch, als zu Hause.



Erholung

Phot. Sport & General

Trafos und Drosseln je schwerer je lieber eingebaut. Hier herrscht die leichte Widerstandsschaltung. Röhren

gibt es ja so herrlich kleine Liliputaner, kaum größer als ihr Sockel.

Wenn nun auch noch die Ingenieure das ihre



Sogar in Schnee und Eis

Phot. Atlantic

Und wie entzückend so eine leicht tragbare Kofferstation aussieht! Ist das nicht eine Freude für den Bastler, sich so ein Ding mit allen Schikanen selbst zu machen? Nur bitte möglichst an Gewicht sparen. Hier werden nicht



Unser Weekend-Vierer

(aus dem 4. Aprilheft der Funkschau) findet lebhaftes Interesse; selbst spielerische Mädchenhände finden keine Schwierigkeiten bei der Bedienung

Mit dem Koffersuperhet im afrikanischen Busch

Afrikaforscher mit Mercedes-Kompressor und Superhet — anders als Emin Pascha durchquert der neuzeitliche Forscher, dem die hochentwickelte Technik alle Hilfsmittel gibt, den afrikanischen Busch. Wir sehen hier den deut-

Auto zu verstauen, ermöglicht, zu jeder Stunde mit der Heimat in Verbindung zu bleiben, oder sieht er sie als Selbstverständlichkeit an? Und doch: trotz 120-PS-Wagen und 6-Röhren-Superhet ist auch dieser Forscher



schen Afrikareisenden Heilmann, der sein Zelt außerhalb der Siedlungen aufgeschlagen hat und gerade den Deutschlandsender hört. Preist er die moderne Empfangstechnik als Wunder, da es ihm ein kleines Gerät, leicht im

schon rückständig, denn eigentlich gehörte ein Kurzwellensender zu seiner Expedition, mit dem er die Verbindung zur Heimat auch in umgekehrter Richtung aufnehmen kann. E. S.

Weltab von
heimatlicher
Erde spendet
der
Koffer-
empfänger
Klänge aus
der
Vaterstadt

tun und betriebswirtschaftlichere Apparate schaffen, bei denen man nicht mehr auf einen Teil gehörte Energie 50 bis 100 Teile verlorene hineinstecken und darum auch mitschleppen muß, dann kommen die goldenen Tage des Straßenhörers. In Moskau läuft diese neue Spielart des Radiotönen schon lebendig übers Pflaster. Sein Köfferchen ist gar nicht groß. Aber ich warte lieber noch mit dem Straßenempfang, bis der Apparat in die Westentasche geht. Die wirklichen Frischluftwellen jedoch, die liebe ich schon heute.

-ri.-



Der Straßenhörer
Phot. Rachmann

2 RÖHREN HOCHLEISTUNGSGERÄT FÜR GLEICHSTROM

KLANGREIN UND TRENNSCHARFBILLIG IM BAU.

Im folgenden soll ein einfaches 2-Röhren-gerät beschrieben werden, welches aus dem Gleichstromnetz betrieben wird und bei 220 Volt wie auch bei nur 110 Volt ganz Erstaunliches leistet. Der Ortsender ist mit ca. 3 m Zimmerantenne voll im Lautsprecher, und bei einer nur halbwegs brauchbaren Antenne mit etwa 30 m Länge kommen 10 bis 15 Stationen während der Ortssendung tadellos im Lautsprecher, wovon die stärkeren Sender die Lautstärke des Ortsenders erreichen.

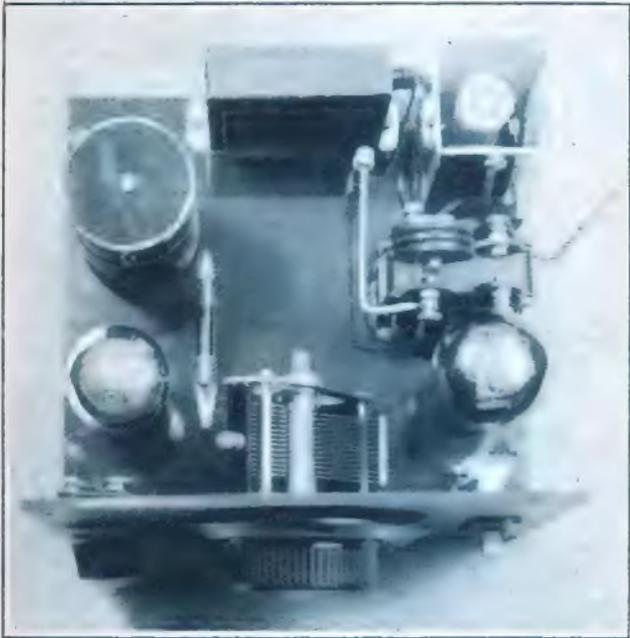
Über die Schaltung des Gerätes ist weiter nichts besonderes zu sagen, da sie aus einem normalen rückgekoppelten Audion und einer

vorspannung der Endröhre 7,5—9 Volt. Auch der Polywatt-Widerstand, der in der Anodenleitung des Audions liegt und 0,05 Megohm hat, bleibt bestehen. Der einzige Widerstand, der verändert wird, ist der Hauptwiderstand W 1 mit 1000 Ohm, der bei 220 Volt voll benutzt wird, während er bei 110 Volt nur halb eingeschaltet ist, so daß er nur 500 Ohm beträgt. Nicht zu übersehen ist, daß der über den Gitterblock weg liegende Hochohm-Widerstand mit 5 Megohm ausschlaggebend für die Leistung des Gerätes ist und somit gegen keinen anderen vertauscht werden kann.

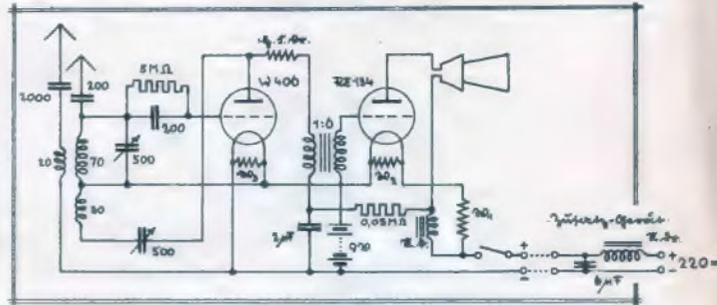
Nun zum Aufbau, der genau eingehalten

wurden, fertigen wir uns die Hochfrequenzdrossel mit 2×300 Windungen von 0,2 mm Seidendraht laut Skizze; setzen die Drossel mit einem Stückchen starken Draht auf den Trafo und können nun weiterhin die Frontplatte, mit Schalter und Drehkondensatoren, montieren.

Jetzt fehlt uns noch die Abschirmung für den Hauptwiderstand, die dazu dient, Trafo und Gitterbatterie vor der ausgestrahlten Wärme zu schützen. Die Abschirmung fertigen wir aus 0,5 mm starkem Aluminiumblech mit 45×45 Millimeter lichter Weite und 100 mm Seitenlänge, wobei eine Seite um 40 mm länger ge-



Ein Aufbau, den man gewiß als einfach bezeichnen kann.



Die Schaltung

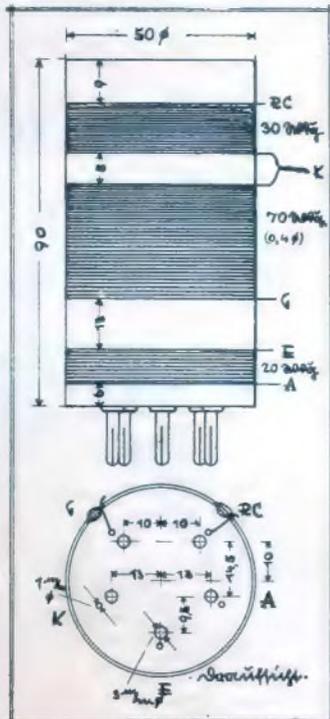
werden muß, da hiervon die Leistung des Gerätes abhängt: Zunächst besorgen wir uns die in der Stückliste angegebenen Einzelteile und versehen nun sämtliche Platten mit den erforderlichen Bohrungen, die wir aus der Blaupause entnehmen können. Dann nehmen wir als erstes die Zwischenpaneelplatte in Angriff, montieren die Buchsen für die beiden Röhren und für die Spule sowie die Federn für Gitterblock und Hochohm, und führen die Verdrahtung soweit als möglich aus. Dazu benötigen wir nun auch die beiden Parallelwiderstände für die Röhren, die wir uns selbst wickeln wollen. Erforderlich ist dazu je ein Fiberstreifen von 18 mm Breite und 2 mm Stärke, wovon der fürs Audion mit 25 Ohm mit 1,65 m, und der für die Endröhre mit 65 Ohm mit 4,35 m Nickelindraht 0,2 Durchmesser, zweimal Seide, bewickelt wird. Die Drahtenden führen wir zu Klemmschrauben, welche wir in die Fiberstreifen einsetzen, um so die Widerstände bequem montieren zu können.

Als nächstes verschrauben wir Zwischenpaneel und Seitenwände, stellen die Verdrahtung fertig, wobei wir die mit Isolierschlauch überzogenen Drahtenden, welche nach oben führen (Drehkondensatoren und Trafo), lang genug lassen, um sie an die betreffenden Klemmstellen führen zu können. Nachdem weiterhin Hauptwiderstand W 1 und Trafo montiert

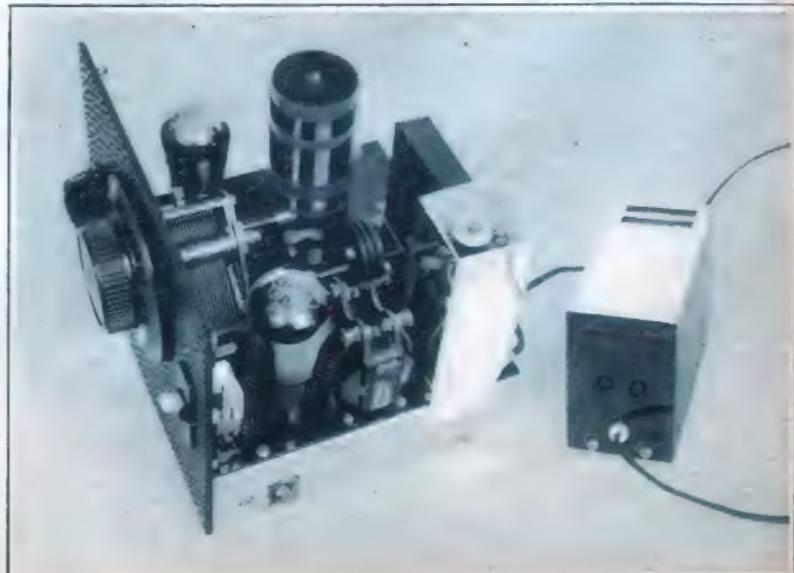
lassen wird, damit so eine Lasche zur Befestigung genug entsteht. Innen wird der so entstandene Kamin noch mit Asbestpapier ausgeschlagen und so an der Seitenwand angeschraubt, daß er etwa 15 mm über dem Paneel steht, damit ein guter Luftdurchzug geschaffen wird.

Als letztes bleibt noch die Anfertigung der Spule, die aus einem Pertinaxrohr mit 50 mm Durchmesser und 90 mm Länge besteht, in welches unten ein Boden aus 5 mm starkem Hartgummi eingesetzt wird; in diesen haben wir vorher schon die nötigen Löcher für Stifte und Drahtdurchführungen gebohrt. Um die Bohrungen für die Steckerstifte genau mit denen der Buchsen im Paneel übereinstimmend zu bekommen, fertigt man sich am besten eine Papierschablone, nach welcher sowohl die Sockel- als auch die Steckerstiftbohrungen angegraben werden können. Die Bewickelung der Spule erfolgt mit 0,4 mm Emailedraht; 6 mm vom unteren Rand beginnen wir mit den 20 Antennenwindungen, nun folgt ein Abstand von 13 mm, nach welchem 70 Gitterkreiswindungen folgen, und nach abermals 8 mm Abstand folgen noch 30 Rückkoppelungswindungen. Die Drahtenden führen wir nach innen und von da durch die Löcher im Boden zu den Steckerstiften. Die Durchführung der Drahtenden ins

Stufe Niederfrequenz besteht. Zu beachten ist nur, daß die angegebenen Röhren verwendet werden, die nach langen Versuchen als die geeignetsten befunden wurden, und zwar für 220 Volt Valvo W 406 und Telefunken RE 134; für 110 Volt dagegen Telefunken RE 074 und RE 114; in beiden Fällen beträgt die Gitter-



Die Spule mit ihren Anschlüssen.



Unser Gerät von der Niederfrequenzseite aus; rechts die zusätzliche Glätt-einrichtung.

Spulennere erfolgt am besten an einer genau senkrecht über dem bestimmten Steckerstift liegenden Stelle, so daß Kreuzungen im Inneren vermieden werden.

Für lange Wellen sind die Windungszahlen 40, 250 und zirka 70.

Zum Schluß klemmen wir nun noch die Stromzuführungsstütze an die hinter dem Hauptwiderstand befindlichen Klemmschrauben und können jetzt den Apparat ans Netz anschließen.

Sollte sich nun, was aber in den seltensten Fällen vorkommen wird, ein starkes Netzgeräusch einstellen, so können wir dasselbe durch eine einfache Siebkette vollkommen aus-

schalten. Hierzu benötigen wir eine kleine Ergo-Heizdrossel mit 50 Ohm (keine andere verwenden, da sich sonst die Heizdaten zu stark verändern) und einen Block mit 6 MF, welche Teile wir nach Schaltbild zusammenschalten und in ein eigenes Kästchen einbauen. Beim Einbau ist darauf zu achten, daß genügend Löcher für Lüftung gebohrt werden, da die

Drossel gut handwarm wird. Bei ungenügender Lüftung kann sonst Überhitzung eintreten und die Drossel darunter leiden.

Für Mitteilungen über die mit diesem Gerät erzielten Erfolge wäre ich sehr dankbar. Dieselben können mir über die Schriftleitung vermittelt werden.

R. Ezel.
Blaupause erscheint in diesen Tagen. D. S.

Mit oder ohne Schirmgitter?

Die Schirmgitter-Röhre ist bis 200 Volt günstiger

Leistungskurven.

Versuche, die ich mit den Röhren RE 134 und RES 164 d anstellte, gaben mir Veranlassung, mich mit der Leistungsabgabe bei niedrigen Anodenspannungen näher zu befassen.

Ein Resultat dieser Beschäftigung ist der Aufsatz über die günstigste Schirmgitterspannung (Funkschau 4. Aprilheft). Die andern Resultate sind hier niedergelegt.

Abb. 1 zeigt die Wechselstrom-Nutzleistung für die RE 134 und RES 164 d. Uns fällt sofort der Knick in dieser letzten Kurve auf. Der Knick scheint verdächtig.

Da sich hier der Knick so deutlich zeigt, möchte ich ihn ganz kurz begründen. Gehen wir der Leistungskurve — von unten links aus — entlang!

Zunächst kommt das Kurvenstück, das für die jeweils günstigste Schirmgitterspannung gilt. Für Punkt 1 sind wir bereits bei der höchstzulässigen Schirmgitterspannung von 80 Volt angelangt und können deshalb von hier ab die Schirmgitterspannung nicht mehr mit Rücksicht auf günstigste Leistungsabgabe auswählen. Die Kurve verläuft also von 1 aus anders wie vorher.

Hinter Punkt 1 nutzen wir den ganzen Anodenstrom aus, der möglich ist. Wir brauchen nur die selbstverständliche Rücksicht zu nehmen, daß wir nicht in den Bereich positiver Gitterspannungen geraten.

So geht es weiter bis Punkt 2. Mit etwa 210 Volt Anodenspannung haben wir nämlich die eben noch zulässige Grenze der Anodenverlustleistung erreicht. Weitere Steigerung der Anodenspannung bedingt jetzt Herabsetzung des Anoden-Rubestromes und damit auch eine Verminderung des Anodenwechselstromes¹⁾.

Nimmt man z. B. die Anodenspannung doppelt so hoch, dann muß der Anodenruhestrom halb so groß werden, weil ja der

$$\text{Anodenverlust} = \text{Anodenruhestrom} \times \text{Anodenspannung}$$

3 Watt und nicht mehr werden darf.

Hinter Punkt 2 dürfen wir nun weder die Schirmgitterspannung steigern (das ist bereits ab Punkt 1 verboten), noch darf jetzt der Anodenstrom voll ausgenutzt werden.

Bei der Leistungskurve der RE 134 ist auch so ein Punkt da. Er trägt die Bezeichnung 3. Der Knick fällt hier nur sehr wenig auf. Mit diesem Punkt 3 steht's genau so wie mit dem schon besprochenen Punkt 2.

Rechts von 3 kann der Anodenstrom nicht voll ausgenutzt werden, weil sonst die zulässige Grenze der Anodenverlustleistung überschritten würde.

Links von 3 ist nicht soviel Anodenstrom da, als mit Rücksicht auf die Anodenverlustgrenze noch verarbeitet werden dürfte.

Ein Vergleich der beiden Leistungskurven zeigt deutlich die Überlegenheit der Schirmgitterröhre für niedrigere Anodenspannungen. Erst von 200 Volt aufwärts wird die Situation für die Eingitterröhre wieder verhältnismäßig günstiger. Bei 300 Volt ist der Unterschied sehr gering und ab 400 Volt kommt die Schirmgitterröhre sogar ins Hintertreffen. Der Grund für diese Tatsache liegt darin, daß man we-

gen des hier — im Verhältnis zum Röhrenwiderstand — noch keinen Außenwiderstandes die Kennlinie der Schirmgitterröhre nicht bis ganz herunter benutzen darf.

Die beiden Leistungskurven lassen nebenbei erkennen, daß — im Hinblick auf die Wechselstrom-Nutzleistung — eine Steigerung der Anodenspannung bei der Schirmgitterröhre über 200 Volt und bei der Eingitterröhre über 300 Volt nichts wesentliches mehr ausmacht.

Widerstandsanpassung.

Man könnte nun der Ansicht sein, daß die Schirmgitterröhre in der Praxis gegenüber dem Vergleich von Abb. 1 sehr zurückbleiben muß, weil ihr Innenwiderstand so hoch ist.

Wie soll man bei so hohem Innenwiderstand eine vernünftige Anpassung zuwege bringen?

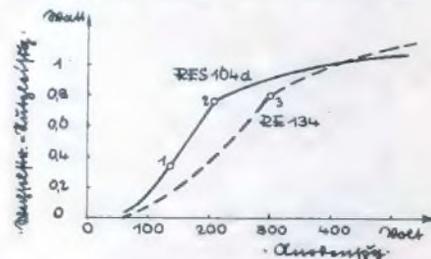


Abb. 1. Die Wechselstromnutzleistung für die RE 134 und RES 164 d.

Wenn man in die Verhältnisse durch Rechnung oder Versuche aber näher eindringt, findet man ein ganz merkwürdiges Resultat:

Abb. 2 zeigt, daß bis zur Anodenspannung von 200 Volt der günstigste Außenwiderstand für die Schirmgitterröhre sogar tiefer liegt, als für die normale Röhre! Und zwar entspricht der günstigste Schirmgitterrohr-Außenwiderstand sogar besser den üblichen Bedingungen, als der geforderte Eingitterrohr-Außenwiderstand.

Wenn man über 200 Volt Anodenspannung hinausgeht, wird zwar der von der Schirmgitterröhre geforderte Außenwiderstand höher als der andere. Aber der Unterschied ist nicht sehr wesentlich.

Das war die Leistungsabgabe. In bezug auf die Tonwiedergabe haben beide Röhren ihre

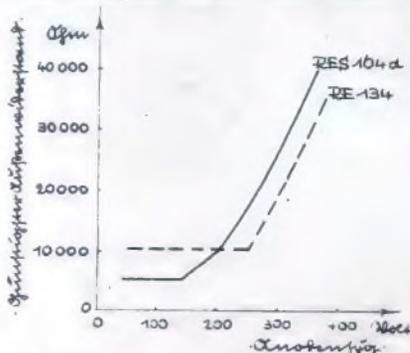
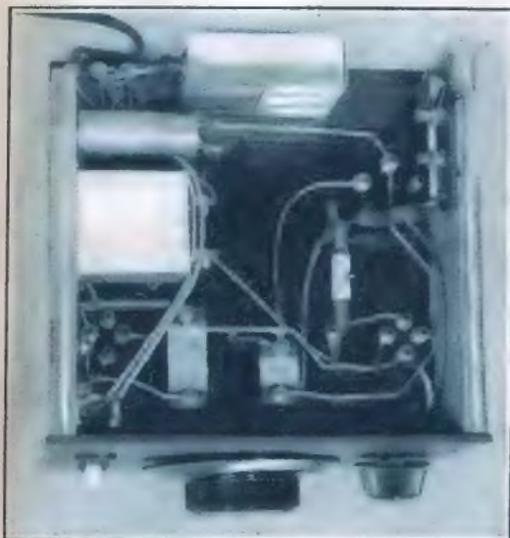


Abb. 2. Bis zur Anodenspannung 200 Volt liegt der günstigste Außenwiderstand für die Schirmgitterröhre tiefer als für die normale Röhre.

Nachteile. Wenn man Höchstleistung anstrebt, muß der Außenwiderstand bei der Eingitterröhre ein Mehrfaches des Innenwiderstandes sein. Das gibt eine Benachteiligung der hohen Töne. Bei der Schirmgitterröhre hingegen bleibt der Außenwiderstand unter dem Röhrenwiderstand, was in der Regel zu einer Benachteiligung der tiefen Töne führt.

F. Bergtold.



Ganz deutlich ist die Drahtführung auf der Unterseite des Zwischenpanels zu sehen, links oben, liegend, die Postdrossel.

1 Valvo-Röhre W 406	6.—
1 Telefunken-Röhre RE 134	10.50
1 Drehstromkondensator 500 cm (Hara) ..	6.70
1 Skala	1.50
1 Drehkondensator 500 cm (Nora)	2.50
1 Niederfrequenztrafo 1:6 (Weilo)	7.50
1 Hauptwiderstand 1000 Ohm, auf Porzellan, mit Schellen	2.50
1 Hochohm, 5 Megohm (Dralowid)	1.50
1 Hochohm Polywatt 0,05 Megohm (Dralowid) ..	1.50
1 Vakuumblock 200 cm (Loewe)	1.—
1 Block 200 cm	—70
1 Block 2000 cm	1.20
1 Block 2 MF (NSF)	1.80
1 Postdrossel 600 Ohm	—50
1 Einbau-Kippschalter (Kontakt 147 i)	1.20
4 NSF-Federn für Hochohm, 4 Buchsen 4 mm Durchm., 14 Buchsen 3 mm Durchm., 5 Steckerstifte 3 mm Durchm., 1 Gewindestab 4 mm Gewinde, 115 lang mit Muttern	2.—
5 Schrauben 3 mm mit Muttern, 15 lang, mit Zylinderkopf; 4 Schrauben 3 mm mit Muttern, 10 lang, mit Zylinderkopf; 7 Schrauben 2,67 mm mit Muttern, 10 lang, mit Zylinderkopf; 4 Linsenkopfschrauben 3 mm mit Muttern, 10 lang; 8 Holzschrauben, Linsenkopf, 3 mm Durchm., 20 lang	1.40
1 Frontplatte (Trolit) 200×180×5	2.—
1 Zwischenpaneelplatte 195×185×3 (Pertinax)	1.20
2 Holzbrettchen, 1 Stück 185×50×10, 1 Stück 160×50×10	—30
1 Stück Aluminiumblech 200×150×0,5	—30
1 Gitterbatterie 9 Volt	—95
2 m Starkstromlitze 2 pol.	—60
1 Starkstromstecker	—45
4 m Schaltaht und Isolierschlauch 17 mm Durchm.	1.20
1 Pertinaxrohr, 90 lang, 50 mm Durchm.; 1 Stück Hartgummi für Spulensboden, zirka 60×60×6	—40
25 m Lackdraht 0,4 mm Durchm.; 1 Stück Vulkanfaser, zirka 100×18×2; 10 m Nickelindraht 0,2 mm Durchm., 2mal Seide; 1 Stück Pertinax 2 mm für Drossel; 30 m Asbestdraht 0,2 mm Durchm. für Drossel, Asbestpapier	1.75
Summa:	59.75

Drossel-Zusatz für schlechte Netzverhältnisse:

1 Ergo-Heizdrossel, 50 Ohm	4.20
1 Block, 6 MF	5.60
2 Buchsen, 4 mm Durchm., Isolierkappe ..	—25
1 m Starkstromlitze, 2 pol.	—30
1 Stecker	—45
1 Grundbrettchen, zirka 160×60×10	—20
1 Frontplatte, zirka 90×60×4	—10
Etwas Aluminiumblech	—
Summa:	11.10

¹⁾ In der Röhrentabelle (Funkschau 8. 40, 5. Januarheft) habe ich die Schirmgitterröhren landesüblich nur nach der Anodenverlustleistung berechnet. Daraus erklären sich die dort für niedrigere Anodenspannungen zu hohen Werte der Schirmgitterrohr-Leistungen. Die Werte für 100 Volt sind etwa mit 1/2, die Werte für 150 Volt mit 0,8 zu multiplizieren.

Welchen Dynamischen soll ich bauen ?

Ratschläge für die Auswahl unter den bisher in der „Funkschau“ beschriebenen.

Im Laufe der Zeit haben wir drei verschiedene dynamische Lautsprecher zum Selbstbau kennen gelernt. Im 2. und 3. Februarheft 1929 die Ausführung in Gußeisen mit der dazu gehörigen Verbesserung im 4. Juni- und 1. Juliheft 1929, dann die Riffelfalte (3. und 4. Jahrgang der „Funkschau“) und schließlich den Gegentaktdynamischen im 3. Februarheft.

Für den, der sich einen Dynamischen gern selber bauen möchte, ist es nun immer schwieriger geworden, seine Entscheidung zweckmäßig zu treffen. Jedes der drei Lautsprechersysteme hat seine Vor- und Nachteile und damit sein ganz spezielles Verwendungsbereich.

In der Hauptsache sind es drei Gesichtspunkte, die für die Beurteilung der Lautsprecher von Wert sind. Einmal wäre das die Qualität der Wiedergabe, zweitens die Empfindlichkeit und schließlich der Kostenpunkt für den Selbstbau.

Es scheint mir am zweckmäßigsten und am einfachsten zu sein, eine Punktwertung für die einzelnen Lautsprecher einzuführen in der Weise, daß die Höchstzahl von Punkten dem sogenannten „besten“ Dynamischen zukommt. Auf diese Weise wird die Bedeutung der einzelnen Vorteile in einigermaßen gerechter Weise in gegenseitige Beziehung gesetzt. Bezüglich der Punktwertung ist nur noch dies zu sagen: Die Wiedergabe dynamischer Lautsprecher, die Qualität also, ist an sich schon eine sehr gute. Sie läßt bei dynamisch angetriebenen Systemen ohnehin nicht mehr viel zu wünschen übrig. Die Unterschiede in der Qualität dynamischer Lautsprecher einer anderen Bauart werden also nicht mehr überwältigend sein. Zur gerechten Beurteilung der Qualität genügen daher die Zahlen 1 bis 3. Anders dagegen die Wertung der Empfindlichkeit. Hier bestehen unter den einzelnen Systemen schon wesentlich größere Unterschiede. Im Rahmen dieses Aufsatzes ist dabei unter Empfindlichkeit nicht die Lautstärke schlechtweg, sondern insbesondere das leichte Ansprechen bei relativ kleinen Verstärkerenergien gemeint. Hierauf möchte ich ausdrücklich verweisen, da ja unser Ziel sein muß: große Lautstärkeausbeute bei kleinem oder doch mäßigem Aufwand in der Endstufe. Die Empfindlichkeit scheint mir das Wichtigste bei der Abschätzung der verschiedenen Lautsprecher zu sein und daher mögen für sie die Zahlen von 1 bis 9 Verwendung finden. Kostenpunkt und Einfachheit der Ausführung dürften dazwischen liegen und tragen die Zahlen von 1 bis 6.

Die Qualität

Damit die hohen Frequenzen nicht vernachlässigt werden, darf die Selbstinduktion der Triebspule nur ganz gering sein. Die Selbstinduktion wächst mit dem Quadrat der Triebspulenwindungszahl. Triebspulen also mit geringer Windungszahl sind qualitativ immer die besten.¹⁾ Am wenigsten gut ist demnach der Gegentaktdynamische mit seinen hohen Windungszahlen, also 1 Punkt. An zweiter Stelle kommt die Gußtopfausführung mit der niederohmigen Wicklung, 2 Punkte. Das Minimum von Selbstinduktion besitzt ein einzelner Schwingstab, daher 3 Punkte. In Punkte Riffelfalte ist jedoch zu sagen: Es ist nicht leicht, einen vollkommenen Ausgangstrafo zu bauen mit unge-

¹⁾ So ganz schlimm ist es aber bei den hochohmigen Triebspulen auch nicht, da zum Glück eine andere Erscheinung hereinspielt, die der Erhöhung der Selbstinduktion entgegenwirkt. Der Eisenkern und der Lautsprecherdeckel nämlich stellen gewissermaßen eine kurzgeschlossene Windung dar, die auf die Triebspule wieder zurückwirkt und die Selbstinduktion verkleinert; diese Wirkung kann noch unterstützt werden durch eigens außerhalb der Triebspule (z. B. am Deckel) angebrachte Kupferkurzschlußbringe oder aber auch durch einige kurzgeschlossene Windungen auf der Triebspule selber. Diese Maßnahmen sind jedoch immer mit Lautstärkeverlusten verbunden.

fähr konstantem Übersetzungsverhältnis innerhalb des Arbeitsgebietes. Gerade beim Riffelfaltentrafo kann es vorkommen, daß die Bässe vom Trafo nicht mehr hinreichend stark wiedergegeben werden. Die Sachlage ist diese: auf die Sekundärseite gehen meist nicht mehr als drei Windungen, das Übersetzungsverhältnis ist auf Grund der Leistungsanpassung auch gegeben, daher auch die Primärwindungszahl und in gewissen Grenzen damit die Selbstinduktion. Zur Wiedergabe der Bässe ist aber hier eine möglichst hohe Selbstinduktion im Trafo erwünscht und die kann nur durch einen recht großen Eisenquerschnitt im Trafo erzielt werden. (Vergrößerung der Primärwindungszahl ist ja infolge der gegebenen drei Windungen sekundärseits nicht mehr möglich.) Bei einem minderen Ausgangstrafo können also auch für die Riffelfalte nur zwei Punkte in Frage kommen.

Die Empfindlichkeit

hängt ab vom Gewicht des schwingenden Systems, dann vom Kupfergewicht der Triebspule und schließlich von der starken Ausbildung des Magnetfeldes im Luftspalt. Hinsichtlich des erreichbaren Magnetfeldes ist die Riffelfalte am günstigsten daran. Doch kommt der Gegentaktdynamische durch einen anderen Vorzug an die Empfindlichkeit der Riffelfalte heran. Durch den großen Triebspulendurchmesser vergrößerte sich nämlich der nutzbare Triebspulenwicklungsraum, so daß ungefähr zwei- bis dreimal so viel Draht wie bei den sonst üblichen Ausführungen untergebracht werden kann.²⁾

Zusammenfassend fallen wir unser Urteil: Riffelfalte 9 Punkte, Gegentaktdynamischer 8 Punkte, Gußtopfausführung 2 Punkte, Gußtopf mit eingesetztem Flußeisenzapfen und eingedrehtem Deckel und 20 cm Membrandurchmesser 6 Punkte.

Wir haben jetzt nur mehr

die Gesteungskosten

und die leichte Herstellbarkeit näher ins Auge zu fassen. Die Gußtopfausführung ist die billigste; wenn man sich alles selbst macht und unter geschickter Verwendung von Abfällen aus der Bastelkiste kann man mit ca. 22 RM. rechnen. Stellt man an die Empfindlichkeit hohe Ansprüche, so setzt man den Flußeisenzapfen ein usw., wie wir seinerzeit gehört haben, und kommt so auf brutto 35 RM. In beiden Fällen ist eine Ausgangsschaltung im Verstärker nötig (wie übrigens bei jedem anderen guten Lautsprecher auch), entweder mit Trafo oder elektrischer Weiche. Veranschlagen wir hier ca. 30 RM., so kommen wir auf 52 RM. bzw. 65 RM. Der Gegentakter kostet laut Preisangabe in bester Ausführung 85 RM. Verwenden wir ihn als reinen Gegentaktdynamischen, so sparen wir die Ausgangsschaltung. Als reinen Gegentakter möchte ich ihn aber eigentlich nur bis zu einer Anodenruheleistung von 5 Watt empfehlen pro Rohr in der Gegentaktenstufe, da sonst die Wicklung zu heiß wird und evtl. beschädigt werden könnte. Schalten wir ihn als reinen Gegentakter, so müssen wir noch beachten, daß die Spannung der Anodenstromquelle so hoch zu nehmen ist, daß der Spannungsverlust in der Lautsprecherwicklung wieder wettgemacht wird und ungefähr die höchstzulässige Anodenspannung am Anodenblech liegt, sonst kann die Röhre nicht das auf der Röhrenliste Versprochene leisten. Als ausgesprochener Schalllautsprecher ist der Gegentakter am besten in Verbindung mit einer elektrischen Weiche (oder Trafo) zu verwenden. Mehrpreis in letzterem Fall ca. 20 RM. Totalkosten für den Gegentakter 85 RM. bzw. 105 RM.

²⁾ Freilich steigt damit das Gewicht des schwingenden Systems, aber der Vorteil überwiegt den Nachteil.

Die Riffelfalte kommt in tadelloser Ausführung auf 65 RM. Dazu kommt auf alle Fälle ein Ausgangstrafo, den wir selber wickeln und dessen Eisen, aus der Fabrik bezogen oder aus Altmaterial ausgeschlachtet, zu höchstens 10 RM. veranschlagt wird. Gesamtkosten für Lautsprecher plus Trafo 75 RM. Somit unser Urteil (mit Berücksichtigung der Ausgangsschaltung): reine Gußtopfausführung 6 Punkte, mit Flußeisenzapfen 5 Punkte, Riffelfalte 4 Punkte, reiner Gegentakter 4 Punkte, Gegentaktdynamischer mit Ausgangsschaltung 3 Punkte.

In der Herstellung ist die Riffelfalte am einfachsten, wenn die Bauanweisung genau beachtet wird, vor allem was die Übergangswiderstände anlangt. Am schwierigsten ist der Gegentakter zu bauen, wobei die Zentrierung der großen Triebspule die meisten Schwierigkeiten macht. Wir wollen hier jedoch keine Strafpunkte abziehen, da Schwierigkeiten nur den Ehrgeiz des Bastlers wecken sollen.

Die bisher gewonnenen Resultate sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

	Qualität	Empfindlichkeit	Kosten	Gesamtzahl der Wertpunkte
Gußtopflautsprecher	2	2	6	10
Gußtopflautsprecher mit Flußeisenzapfen	2	6	5	13
Gegentakter (reiner)	1	8	4	13
Gegentakter in Ausgangsschaltung	1	7	3	11
Riffelfalte	3 (2)	9	4	16 (15)

Nach unserer Kritik ist die Riffelfalte am besten. An zweiter Stelle der Gußtopflautsprecher mit Flußeisenzapfen und auch an zweiter Stelle der reine Gegentakter.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die überhaupt größte, klirrfrei abgebbare Lautstärke bei der Riffelfalte begrenzt ist. Mit 2 bis 3 Watt ist der Lautsprecher bereits angesteuert und mehr sollte auch nicht zugeführt werden, da die Festigkeit der Membran zur Bewältigung der großen Lautstärke nicht mehr recht ausreicht. Konsummembranen sind viel starrer und deshalb ist besonders beim Gegentaktdynamischen die erzielbare Endlautstärke eine erheblich größere. Diese Unterschiede machen sich bei Saallautstärken bemerkbar. Legt man also hierauf den größten Wert, so ist der Gegentakter vorzuziehen. *Eckmüller.*

Man schreibt uns:

Ich habe mir Ihren Allwellenempfänger (Amerika-Empfänger) gebaut und bin mit dem Gerät außerordentlich zufrieden. *K. J., München.*

Nach der Blaupause Nr. 45 habe ich mir den Trafoverstärker gebaut. Ich kann Ihnen nur mitteilen, daß das Gerät ganz vorzüglich arbeitet. *H. H., Braunschweig.*

Ich habe mir nach Ihrem Schaltplan EF. 45, der Billige Vierer, den Radioapparat gebaut, mit dem ich ausgezeichnet zufrieden bin. Trotz kleiner Zimmerantenne mitten in Berlin empfangt ich täglich einige Fernsender, darunter Mailand, Bukarest usw., im Lautsprecher. Bei besonders günstiger Witterung hatte ich an einem Abend schon über ein Dutzend gute Fernsender im Lautsprecher. Überraschend ist die Ausschaltung des Ortssenders selbst in nächster Nähe. *E. R., Berlin.*

Auf Ihre gefl. Antwort vom 6. 2. 30. Vorspann betreffend, teile ich Ihnen mit, daß ich den Apparat nochmals vollständig umgebaut habe. Ich habe ihn vollständig auf Hartgummi gebaut. Zu meiner Freude kann ich Ihnen jetzt mitteilen, daß der Apparat großartig funktioniert. Es ist fabelhaft, was er nur an einer Innenantenne leistet. Ich bringe mit meinem 2-Röhrenapparat und Vorspann fast die meisten Europasender wunderschön in den Lautsprecher. Ich möchte ihn jedem Funkfreund empfehlen. *K. G., Nürnberg.*