

FUNK BASTLER

FACHBLATT DES DEUTSCHEN FUNKTECHNISCHEN VERBANDES E. V.

Vorsicht: Chaos!!

Der Kampf des D. F. T. V. um reichsgesetzliche Maßnahmen gegen Rundfunkstörungen.

Von W. Zerlett,

Generalsekretär des D. F. T. V.

Der vor mehr als Jahresfrist vom D. F. T. V. eingeleitete Kampf gegen die Funkenstörungen hat jetzt zu einer allgemeinen Kampfansage geführt: von allen Seiten ertönen die Alarmrufe, Zuschriften und Vorschläge gehen ein, Polizeiverordnungen und Verfügungen, Bekanntmachungen der Elektrizitätswerke, Rundschreiben von Kraftversorgungsgesellschaften erblicken zur Freude der Rundfunkhörer das Licht der Welt.

Dieser überraschende Erfolg hängt zugleich von der Vermehrung der Störquellen ab. Einige Zahlen mögen hier über den Umfang Aufschluß geben. Im Bereich des Elektrizitätswerks einer deutschen Industriestadt von rund 300 000 Einwohnern sind nicht weniger als 6000 Hochfrequenzheilgeräte vorhanden. Schätzungsweise kann man dann auch auf mindestens 6000 Heizkissen mit selbsttätigem Temperaturregler schließen. Zieht man weiter noch die „Elektrifizierung der Haushalte“ durch Staubsauger, elektrische Waschkessel usw. in Betracht, so wird man nicht zu hoch greifen, wenn man die Gesamtzahl der „störenden“ Geräte auf etwa 30 000 schätzt. Das hieße, daß jeder zehnte Einwohner gegebenenfalls „stört“.

Die Auswirkungen der Furcht vor Störungen auf den Handel wird durch die Absatzstockungen ersichtlich. So ist in einer kleineren märkischen Stadt seit einem Jahr kein Empfangsgerät mehr verkauft worden. Die dortige Händlerschaft führt diesen Stillstand einzig und allein auf die zahlreichen, seit Ende 1927 verkauften Hochfrequenzheilgeräte zurück, die den Hörern das Leben reichlich vergällt haben.

Und noch ein Beispiel: Ein begeisterter Hörer des Rheinlandes wird tagtäglich durch seine freundlichen Nachbarn gestört, die sich jeden Abend ausgerechnet zwischen 20 und 22 Uhr „bestrahlen“. Alles Bitten und Drohen ist fruchtlos. In seiner Not tauscht der „Gestörte“ seine Wohnung und gibt seinen Entschluß mit den Worten kund: „daß ein Mieter, der sich gut geführt hat, dem man nicht das geringste nachsagen kann, nur durch Funkstörungen flüchten geht, ist in der Weltgeschichte noch nicht zu verzeichnen!“

Bei dieser Sachlage ist es notwendig, daß nicht ein Chaos gutgemeinter Verfügungen oder Verordnungen heraufbeschworen wird, sondern der Kampf gegen die Rundfunkstörungen von Anfang an einheitlich für ganz Deutschland geführt wird, damit nicht wie seinerzeit in Sachen „Baupolizeiverordnung für Außenantenne“ ein Durcheinander entsteht, unter dem wir noch heute in Bayern zu leiden haben. Dort gelten teilweise die Außenantennen noch als „baupolizeilich genehmigungspflichtige Bauwerke“, deren Anbringung die Einreichung eines „Lageplans in zweifacher Ausfertigung nebst Aufriß“ notwendig macht.

Es ist ein unhaltbarer Zustand, wenn z. B. ein Elektrizitätswerk eine Stromsperrung androht, falls Hochfrequenzgeräte usw. innerhalb der Haupttrundfunksendezeiten an das Netz angeschlossen und betrieben werden, während andere Werke nur das Prüfzeichen des V. D. E. der benutzten Geräte verlangen.

So dankens- und begrüßenswert diese rundfunkfreundliche Einstellung der Elektrizitätswerke ist, so bestehen doch starke Zweifel, ob derartige Bekanntmachungen immer recht-

lich haltbar sind und einen Erfolg versprechen. Man wird z. B. Gallenleidenden nicht verbieten können, zur Linderung ihrer Schmerzen ein elektrisches Heizkissen gegebenenfalls auch in den Hauptsendezeiten zu benutzen.

Oder wenn es in der Bekanntmachung eines anderen Elektrizitätswerkes wörtlich heißt: „Seitens des Elektrizitätswerkes wird mit Wirkung vom 1. Juli 1928 an der Anschluß von stromverbrauchenden Gegenständen obiger Art (gemeint sind Hochfrequenzheilapparate) nur insoweit gestattet werden, als sie mit dem Prüfzeichen des Verbandes Deutscher Elektrotechniker sichtbar am Hauptteil versehen sind“, so ist, abgesehen von dem Irrtum, daß der V. D. E. nicht im Juli 1928, sondern erst vor einigen Wochen angefangen hat, das Prüfzeichen für derartige Geräte zu erteilen, wenig gewonnen. Selbst wenn in Zukunft nur noch „störungsfreie“ Heilgeräte in diesem Bezirk zugelassen sind, so werden doch nach wie vor Geräte ohne Prüfzeichen verkauft und ebenso wie die bereits im Gebrauch befindlichen Geräte benutzt werden; schließlich gibt es auch noch eine ganze Reihe anderer elektrischer Apparate, die Störungen hervorrufen und von dieser Bekanntmachung des Elektrizitätswerkes nicht erfaßt werden.

Die verschiedenen inzwischen bekanntgewordenen Polizeiverordnungen unterscheiden sich nur im Grad der Strafandrohung. Da besteht entweder lediglich das Verbot der Inbetriebnahme derartiger Apparate zu den Hauptsendezeiten — ohne besondere Strafandrohung, oder sie enthalten z. B. den Zusatz „die Kraftwerke sind berechtigt, den ferneren Betrieb zu untersagen, und wenn auch die Untersagung zu keinem Erfolg führt, die Stromlieferung überhaupt einzustellen“, oder aber die Strafandrohung erfolgt in Form von Geldstrafen bzw. „im Unvermögensfalle — Haft“.

Im ersten Falle appelliert man lediglich an den sozialen Sinn der Bevölkerung; hoffentlich mit dem gewünschten Erfolg!

Im zweiten entsteht die Frage, ob die Polizeiverwaltung überhaupt berechtigt ist, die Kraftwerke zu ermächtigen, „gegebenenfalls die Stromzufuhr zu sperren“? Wie würde sich eine solche Maßnahme auswirken, wenn eine berufstätige Witwe, die im Besitz eines elektrischen Waschkessels und eines Staubsaugers ist, aber nur des Abends Zeit hat, ihre Wäsche und Wohnung zu besorgen, nun — stört? Der Frau kann doch deswegen nicht die Stromzufuhr gesperrt werden!

Und schließlich: sind jene Polizeiverordnungen, die unsere persönliche Freiheit bedrohen, überhaupt gültig? Denn nach dem heute noch geltenden Allgemeinen Preußischen Landrecht darf die Polizei nur derartige Maßnahmen treffen, um die öffentliche Sicherheit, Ruhe und Ordnung aufrechtzuerhalten, dem Publikum drohende Gefahren abzuwenden. Störungen des Rundfunks wird man schwerlich unter eine dieser grundlegenden Bedingungen verstehen können. Allerdings ist zu bedenken, daß sich die Polizei heute schon des Rundfunks bedient, um die Aufklärung krimineller Vergehen zu erleichtern oder z. B. das Publikum vor gewerbsmäßigen Schwindlern zu warnen und somit eventuell drohende Gefahren abzuwenden. Die Polizei hat daher die Pflicht,

Störungen des Rundfunks zu verhindern, damit ihre Absichten ungehindert durchgeführt werden können.

Die zweckmäßigste aller Polizeiverordnungen scheint für den augenblicklich herrschenden Zustand die zu sein, die lediglich den Anschluß „störmöglicher Geräte“ innerhalb der Hauptsendezeiten verbietet. Während die größte Zahl aller Polizeiverordnungen allgemein den Gebrauch von Hochfrequenzgeräten usw. verbietet, läßt diese Verordnungsart wohlweislich die Möglichkeit offen, alle mit Störsvorrichtungen versehenen Geräte zu allen Zeiten in Betrieb zu setzen. Das ist eine gerechte Lösung. Freilich auch nur für den Augenblick, d. h., bis zu der erforderlichen, endgültigen, einheitlichen Regelung, denn man darf nicht verkennen, daß vielleicht auch diese Art Polizeiverordnung angefochten werden kann.

Anderen rechtlichen Charakter trägt die Polizeiverfügung. Kurz erklärt: Herr Z. wird durch das Hochfrequenzgerät des Herrn Y. in seinem Rundfunkempfang gestört. Z. kann beweisen, daß Y. stört, geht zur Polizei, beschwert sich, und die Polizei erläßt gegen Herr Y. eine Verfügung, unter Androhung einer Geldstrafe die Inbetriebnahme seines Hochfrequenzgerätes während der Hauptsendezeiten zu unterlassen.

Dies Mittel hat — abgesehen von den rechtlichen Bedenken, wie sie auch den Polizeiverordnungen und Bekanntmachungen der Kraftwerke entgegenstehen — die große Schwierigkeit, daß man den Störer nicht nur kennen, sondern auch den Nachweis führen muß, daß die Störungen tatsächlich von dort herrühren.

Da die Rechtmäßigkeit und Wirksamkeit der an sich —

es sei nochmals betont — dankenswerten Maßnahmen der Polizeiverwaltungen und Elektrizitätswerke in Frage gestellt ist, muß unbedingt rechtzeitig eine durchdachte, für alle Fälle vorgesehene und allen Teilen gerecht werdende, einheitliche Regelung geschaffen werden. Eine solche Regelung ist aber nur auf reichsgesetzlichem Wege möglich. Eine entsprechende Verankerung im Fernmeldegesetz — wie es der D. F. T. V. bereits im November 1927 vorgeschlagen und beantragt hat — würde allen, letzten Endes unfruchtbaren Diskussionen den Boden entziehen. Diese Forderung des D. F. T. V. ist keine Utopie, zumal die erforderlichen Störfreimittel schon lange bekannt sind. In dieser Richtung muß der Kampf gehen: Kein Gerät solcher Art ohne Störsvorrichtung! In Österreich ist bereits ein vom Ministerium für Handel und Verkehr ausgearbeiteter Gesetzentwurf dem Nationalrat unterbreitet worden. Dieser Gesetzentwurf soll entscheidende Bestimmungen gegen diese Art Störungen enthalten. Ähnliche Bestrebungen sind auch in Italien seitens der zuständigen Regierungsstellen eingeleitet, und ebenso hat die ungarische Postverwaltung entsprechende Schritte unternommen.

In Deutschland stellt der Rundfunk einen bedeutend größeren und wichtigeren Faktor im Leben des einzelnen Staatsangehörigen dar, als es in Österreich, Italien oder Ungarn der Fall ist. Um so mehr ist die Forderung nach einer einheitlichen, reichsgesetzlichen Regelung berechtigt. Wenn auch immer zu Anbeginn aller Regelungen das Chaos war, so ist es nicht nötig, weiter hineinzutreiben, sondern rechtzeitig regelnd und gerecht einzugreifen, sobald man das Chaos als solches erkannt hat.

Amerika=Empfang auf Rundfunkwellen

Der Empfang amerikanischer Sender auf kurzen Wellen gilt heute schon nicht mehr als besondere Leistung, dagegen sind Empfangsbeobachtungen transozeanischer Sender auf Rundfunkwellen vielfach in das Gebiet des „Funklateins“ verwiesen worden. Da ich aber gerade jetzt wieder sehr schöne Ergebnisse im Empfang solcher amerikanischer Sender — oder wenigstens eines Senders — erzielt habe, möchte ich meine Beobachtungen gern anderen Funkfreunden mitteilen.

Seit dem 21. Januar 1928 besitze ich einen brauchbaren Überlagerungsempfänger. Gleich am ersten Abend gelang es mir, die amerikanische Station Schenectady auf Welle 379,5 m zu hören, und zwar von 1.20 Uhr nachts bis etwa 6.00 Uhr morgens. Bis 2.00 Uhr war der Empfang ziemlich beständig und gleichmäßig, von dann an verschlechterte er sich allmählich immer mehr, bis ich zwischen 5.00 und 6.00 Uhr nur noch alle 20 bis 30 Minuten einige Fetzen auffing. Für gewöhnlich ist die Entwicklung gerade umgekehrt: gegen Morgen zu wird der Empfang immer besser.

Am 3., 5. und 6. März 1928 erschien Schenectady wieder um dieselbe Zeit. In der Zeit zwischen dem 22. Januar und dem 2. März konnte ich den Sender nicht entdecken. Ich hörte am 3. März bis 5.00 Uhr morgens, an den beiden anderen Tagen bis etwa 3.00 Uhr, der Empfang war jedoch unverändert auch um diese Zeit noch gut. Am 3. März stellte ich versuchsweise etwa um 1.35 Uhr, um 2.45 Uhr und um 3.15 Uhr den Sender Bound Brook auf Welle 454,3 m ein und hörte ihn auch jedesmal, jedoch bedeutend schwächer als Schenectady. Ich habe den Sender wegen seiner geringen Lautstärke nicht weiter verfolgt.

Den Sender Pittsburg auf Welle 315,8 m (oder 309 m?) konnte ich nicht entdecken. Andere amerikanische Sender waren mir damals nicht der Wellenlänge nach bekannt. Ein wildes Suchen ohne Kenntnis der Wellenlänge dürfte ziemlich zwecklos sein.

Es sei noch besonders betont, daß ich nur mit Rahmen empfangen, keine Rückkopplung vorhanden ist und die Zwischenfrequenz nicht neutralisiert ist.

Der Rahmen hat für den in Frage kommenden Wellenbereich fünf Windungen und einen Flächeninhalt von etwa 0,45 qm (Sechseck). Es ist ein fabrikmäßig hergestellter Rahmen. Nach dem März 1928 habe ich ein Netzanschlußgerät angeschafft, das vielleicht als Hilfsantenne wirkt. Meine Empfangsergebnisse von Januar und März 1928 sind

aber nur mit Rahmen erzielt, da ich damals noch eine Akkumulatorenbatterie gebrauchte. Auch der Apparat selbst ist fabrikmäßig hergestellt und ein Modell von Ende 1927.

Natürlich habe ich sofort mit Beginn des Winters 1928 bis 1929 begonnen, nach Schenectady Ausschau zu halten. Leider habe ich in diesem Winter das Pech, nachts durch ein oder zwei Motoren stark gestört zu werden.

Als ich nach langer Pause in der Nacht vom 24. Januar 1929 gewohnheitsmäßig wieder einmal die alte Welle von Stuttgart (= Schenectady) einstellte, hörte ich zu meinem Erstaunen einige Töne. Es stellte sich dann heraus, daß mein alter Freund wieder zu hören war. War früher nur Kopfhörerempfang zu erzielen, so bekam ich jetzt nach Einsetzung moderner Röhren die Station im Lautsprecher.

Am 24. Januar 1929 war der Empfang von Schenectady nicht gut. Ich konnte es nur von 3.00 bis 4.00 Uhr etwa fünf- bis sechsmal je einige Minuten lang hören. Wenn ich nicht genau die Einstellung des Senders gekannt hätte, und wenn ich nicht gerade zufällig einige Töne davon aufgefangen hätte, würde ich auch diesen Abend wieder als erfolglos gebucht haben. Nunmehr ließ ich natürlich, nicht wieder locker. Am 25. und 26. Januar war ich wegen Krankheit am Hören verhindert. Am 27. Januar lag ich immer noch im Bett. Meine Frau bediente den Apparat und stellte gegen 1.30 Uhr Schenectady ein, nach dem sie ebenso eifrig gesucht hat wie ich. Die Station erschien sofort mit ziemlicher Stärke. Der Empfang war ohne große Schwankungen sehr beständig und wurde immer stärker. Zwischen 3.00 und 4.00 Uhr war der Empfang sozusagen „normale Zimmerlautstärke“, obwohl man sich unter diesem Ausdruck nicht viel vorstellen kann. Jedenfalls hörte ich das Konzert usw. in meinem Bett über den Korridor weg um zwei Ecken herum in 12 bis 15 m Entfernung sehr schön. Um 4.15 Uhr begann irgendein Bäcker verbotenerweise zu backen (mit Motor), womit das Vergnügen aufhörte. In der nächsten Nacht war der Empfang etwas schwächer, die Störungen waren sehr stark, aber der Sender war wieder bis 4.00 Uhr regelmäßig zu hören. Dann wieder Motor wie vorher.

Am 29. Januar 1929 war absolut nichts zu hören, obwohl das kalte Wetter bekanntlich unverändert in ganz Europa fort dauerte. Am 30. Januar waren nur schwache Töne zu hören, mit großen Unterbrechungen. Auch an diesem Tag war eine Änderung der europäischen Wetterlage nicht ein-

getreten. Am 31. Januar 1929 war wieder ein ganz großer Tag. Obwohl an diesem Tage das Wetter ganz genau so wie an den beiden vorhergehenden Tagen war, erschien der Sender mit einer in Anbetracht der Umstände ganz überwältigenden Lautstärke. Sonderbar war an diesem Tage wieder der Einfluß der Atmosphäre. Trotz dem unveränderten Wetter und dem glänzenden Empfang trat gegen 3,45 Uhr plötzlich ein starkes Knattern und Prasseln auf, das sich allmählich so verstärkte, daß von 4.00 Uhr an absolut nichts mehr zu hören war. Um einen Motor handelte es sich diesmal nicht.

In der Nacht vom 1. zum 2. Februar war der Empfang wieder sehr mäßig. Die Störungen waren außerordentlich und demgemäß nur einige Bruchstücke schwach zu hören. In der Nacht vom 2. zum 3. Februar herrschte absolute Ruhe, d. h. im Empfang, dagegen war ein fürchterliches Prasseln im Lautsprecher. Nach den Wetterberichten, die keine Änderung meldeten, ist das nicht zu erklären.

Bemerkenswert ist im übrigen, daß an einzelnen Tagen mit gutem Empfang der europäischen Fernempfang keineswegs besonders gut war, wenigstens nicht so, wie er in Anbetracht der Jahreszeit und des Wetters hätte sein können.

Was meine örtliche Empfangslage anbetrifft, so ist diese sehr schlecht. Ich wohne mitten in der Stadt Jena, in einer engen, alten Geschäftsstraße (allerdings im dritten Stock, aber das Haus ist nicht sehr hoch). Jena liegt in einem Kessel, der gerade nach Norden und Nordwesten zu von Bergen eingeschlossen ist. Nach NW bis NNW muß der Rahmen gerichtet werden, um Amerika zu empfangen.

Es wäre mir aber interessant, von anderen Funkfreunden zu hören, wie bei diesen die Rahmenstellung sein muß. Einen Einfluß des Netzanschlußgeräts habe ich nur schwach bemerkt, da die Richtung des Rahmens im vorigen Jahre ohne Netzanschluß beinahe dieselbe wie jetzt war.

R.-A. Walter Zimmermann.

Mihalys neue Fernseh-Erfolge

Anschaltung an normale Empfänger. — Helle, weiße Bilder. — Große, kinoartige Projektion.

Mihalys Ziel ist es, einen Fernsehapparat zu schaffen, der ohne weiteres hinter einen normalen Empfänger geschaltet werden kann, von jedem Laien zu bedienen ist und — nicht mehr kostet, als heute ein guter Rundfunkempfänger oder ein Heimkino.

Soll Fernsehen auf Rundfunkwellen ermöglicht werden, so darf der Trägerwelle nur ein 9000 Hertz breites Modu-

sehen. Unter Voraussetzung eines quadratischen Bildformats gibt das einen Raster von 30 · 30 Punkten.

Setzt man als Grundgröße der Bilder 6×6 cm an, so würden die Rasterelemente Quadrate von 2 mm Seitenlänge sein. Vergleicht man die Grobheit dieser Aufteilung mit der bedeutend feineren der Fultographbilder, deren Raster etwa fünfmal feiner ist, so muß auch der Laie auf den Gedanken

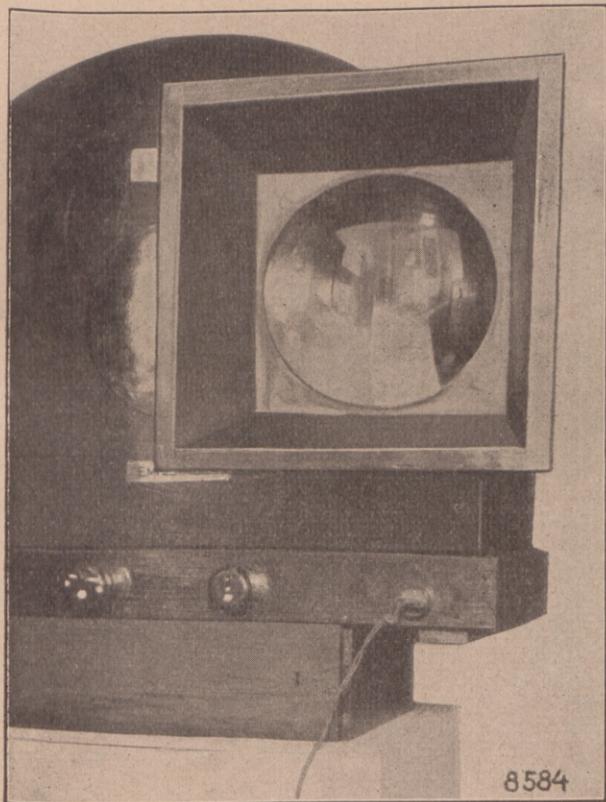


Abb. 1. Die ferngesehenen Bilder erscheinen innerhalb der großen Linse. Es ist möglich, bei Beibehaltung derselben Bildgröße die Ausmaße des Gerätes auf die Hälfte zu verkleinern.

lationsband aufgedrückt werden, um bei der heutigen dichten Stationsfolge benachbart arbeitende Stationen nicht zu stören. Nimmt man diese wenig erfreuliche Tatsache für die nächsten Jahre als gegeben an, so stehen je Bild $9000 : 10 = 900$ Bildpunkte zur Verfügung, denn um den Eindruck eines sich bewegenden Bildes zu haben, muß unser Auge bekanntlich mindestens 10 Einzelbilder in der Sekunde

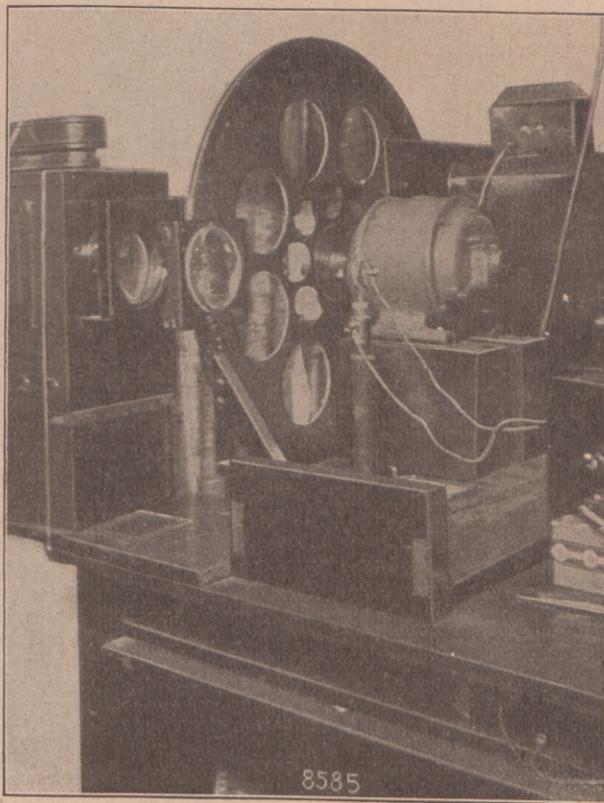


Abb. 2. Das Bildaufnahmegerät. Im Vordergrund die Einrichtung für Kinofunk. Auf der anderen Seite der Nipkowschen Scheibe die Aufnahmevorrichtung für Fernsehen.

kommen, daß diese Aufteilung der Bilder ungenügend ist. Doch ist das nicht unbedingt der Fall, wie bereits früher dargelegt wurde¹⁾. Damals wurde die beobachtete schlechtere Erkennbarkeit der Bilder weniger durch einen zu groben Raster, als durch falsche Dimensionierung der Ver-

¹⁾ „Funk-Bastler“ 1928, Heft 45, S. 693 ff.

stärker verursacht. Heute sind die von diesem groben Raster wiedergegebenen Bilder bereits verhältnismäßig befriedigend. Schon bei Verwendung eines Spezialverstärkers konnten selbst mit den alten Apparaten erhebliche Verbesserungen erzielt werden. Außerdem gibt die jetzt verwendete Superfrequenzlampe mit etwa 3 Normkerzen gegenüber den auf der Funkausstellung gezeigten eine zwar nicht wesentlich gesteigerte Helligkeit, die aber doch schon ausreicht, um mittels einer dem Fernseher vorgeschalteten großen Linse von etwa 25 cm Durchmesser (und unter Ausschaltung der lichtverzehrenden Mattscheibe, die sonst zum Auffangen des Bildes benötigt wird) aufrechte (virtuelle) Bilder zu erzeugen. In einem nur mäßig verdunkelten Raum sind diese Bilder in etwa drei Meter Entfernung vom Apparat für mehrere Personen sehr schön sichtbar. Abb. 1 zeigt den Fernseher mit der erwähnten Linse. Es ist dies derselbe Apparat, dessen Bild ohne diesen Vorsatz die Leser des „Funk“ aus Heft 45 kennen. Beim Vergleich merkt man, wie die jetzige Betrachtungsweise um vieles bequemer geworden ist.

Mit diesem verbesserten Apparat wurden jetzt im Laboratorium Mihaly's Diapositive, einfache Filme und — wirk-

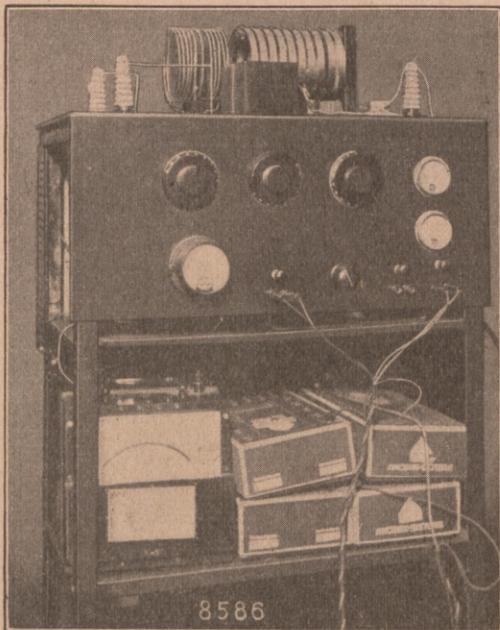


Abb. 3. Der Versuchssender D 4 add, mit dem die drahtlosen Fernsehversuche durchgeführt wurden.

liches Fernsehen vorgeführt. Bei dem Fernsehen handelt es sich vorläufig nur um die Wiedergabe eines menschlichen Kopfes, wobei der Betreffende gleichzeitig über Mikrofon und Lautsprecher eine Schilderung gab, wie es im modernsten Aufnahmerraum für Fernsehen aussehe. Dabei wurde dieser Kopf schätzungsweise etwas über lebensgroß wiedergegeben. Zu bemängeln ist bei diesem, meines Wissens zum ersten Male in Deutschland gezeigten Fernsehen die fehlende Tiefenschärfe aller Gegenstände. Der Grund hierfür ist weniger am Empfänger, als an der ungenügenden Ausleuchtung am Sender zu suchen.

Der Empfänger ist ganz einfach konstruiert (siehe Abb. 2). Auf der linken Seite ist die Vorrichtung für Filmübertragung sichtbar, mit einer Photozelle im Vordergrund. Rechts von der großen Nipkowschen Scheibe befindet sich eine lichtdicht abgeschlossene Mattscheibe, auf die mittels eines photographischen Objektivs der „fernsehende“ Gegenstand geworfen wird. Die zu übertragende Person befindet sich hinter einem dunklen, lichtdichten Vorhang und wird von Jupiterlampen hell erleuchtet. Alle drahtlosen Übertragungsversuche sind bisher mit dem Versuchssender D 4 add des Mihaly'schen Laboratoriums durchgeführt worden (siehe Abb. 3). Die Übertragungsversuche mit Großrundfunksendern sollen erst dann vorgenommen werden, wenn nach dem heutigen Stande der Technik tatsächlich alle Möglichkeiten der Verbesserung am Empfänger erschöpft sind. Dazu gehört u. a. der Einbau einer Blendenvorrichtung zur Ver-

kleinerung der Nipkowscheibe und damit des ganzen Apparates²⁾ sowie der Einbau einer anderen Verbesserung, die momentan in Bearbeitung ist.

Es handelt sich dabei um eine Vorrichtung, die gestatten soll, die Helligkeit der empfangenen Bilder zu erhöhen. Sie soll auf den etwa zehnfachen Wert gebracht werden, ohne daß es nötig ist, die Ausgangsröhre des vorgeschalteten Radioapparates größer zu dimensionieren, so daß man also u. U. mit einer RE 134 auskommen könnte. Diese Röhre gibt bei günstigster Einstellung etwa 3 Watt ab, was praktisch zur Erzielung eines Lichtes von ebensoviel Kerzen genügen dürfte.

Die bisherige Konstruktion der Superfrequenzlampe hat noch den Nachteil, daß man nie ihre ganze Lichtstärke gleichzeitig, sondern immer nur einen geringen Bruchteil ausnutzen kann, der gerade von der Nipkowscheibe hindurchgelassen wird. Bei der Neukonstruktion soll das Licht der Lampe nicht mehr wie bisher ihre ganze vordere Fläche erfüllen, sondern punktförmig zwischen zwei Elektroden konzentriert werden und durch einen quadratischen Ausschnitt bestimmter Größe fallen. In die Löcher der Nipkowschen Scheibe werden dann kleine einfache Linsen, im Notfall würden Glasperlen genügen, eingesetzt, die ein Bild der ganzen quadratischen Lichtquelle entwerfen. Dies „Bild“ der Lichtquelle würde dann ein punktförmiges Bildelement darstellen. Überdies ist ein derartig konzentriertes Licht, wie Experimente gezeigt haben, schneeweiß, was der besseren Erkennbarkeit der Bilder weiter zugute kommt.

Wenn auch der Empfänger jetzt so weit vervollkommen wurde, daß er bereits vorgeführt werden konnte, so müssen aber auf der Senderseite noch erhebliche Verbesserungen vorgenommen werden, um vor allen Dingen eine Tiefenwirkung in die Bilder zu bekommen, wie man sie vom Kino her gewöhnt ist. Außerdem wird es sich nicht umgehen lassen, bei gesteigerten Ansprüchen — sagen wir, in einigen Jahren — doch für das Fernsehen von der Benutzung der Rundfunkwellen Abstand zu nehmen und auf Kurzwellen überzugehen; denn erst, wenn bei Zugrundelegung einer Bildgröße von 6.6 cm ein Raster von 1 mm Anwendung finden kann, die Bildfrequenz also nicht mehr 9000, sondern $9000 \cdot 4 = 36\,000$ beträgt, wird es möglich sein, nicht nur wie heute zu erkennen, ob die „fernsehene“ Person vielleicht Falten im Gesicht hat, rasiert oder unrasiert ist, sondern sogar ganze Szenen mit mehreren Personen gleichzeitig auf der Bildfläche zu haben, ohne daß die Erkennbarkeit leidet. Dazu wird aber mindestens das 80 m-Band oder sogar das 30 m-Band für die Trägerwelle herangezogen werden müssen.

W. L. Sch.

Einheitliche Leistungsbezeichnung von Akkumulatoren.

Der Verband der Akkumulatoren-Industrie E. V. Berlin hat eine einheitliche Festsetzung der Leistungsangaben für Akkumulatoren vorgenommen, die die Mitgliedsfirmen des Verbandes seit Januar in Anwendung bringen. Aus der neuen Leistungsbezeichnung kann der Rundfunkhörer erkennen, wie lange sein Sammler benutzt werden darf, und in welchen Zeitabständen eine Aufladung erfolgen muß.

Eine brauchbare und einheitliche Bezeichnung zu finden ist nicht ganz einfach, da die Leistungsfähigkeit eines Akkumulators stark von der Größe des entnommenen Stromes abhängt, sie ist um so größer, je kleiner dieser Strom ist. Kapazitätsangaben sind daher zwecklos, wenn der Entladestrom nicht angegeben wird, ebenso sind einwandfreie Vergleiche zwischen verschiedenen Fabrikaten und Typen nur dann möglich, wenn die Kapazitätsangaben unter gleichen Arbeitsbedingungen ermittelt sind.

Der Verband der Akkumulatoren-Industrie kennzeichnet daher künftig die Heizsammler durch zwei eindeutig bestimmte, leicht verständliche Zahlenwerte, nämlich durch Kapazität und Betriebsstundenzahl, die in den Preisblättern und auf den Leistungsschildern bezeichnet werden. Die Kapazität wird in Amperestunden bei zehnstündiger, ununterbrochener Entladung und die Betriebsstunden bei ununterbrochener Entladung a) mit $\frac{1}{4}$ Amp bei Leistung laut Kapazitätsangabe bis zu 15 Amp-Stunden; b) mit $\frac{1}{2}$ Amp bei Leistung laut Kapazitätsangabe bis 30 Amp-Stunden; c) mit 1 Amp bei Leistung laut Kapazitätsangabe bis 45 und mehr Amp-Stunden, angegeben.

²⁾ Vgl. „Funk-Bastler“, Heft 45.

ein Drehwiderstand, der auf der Frontplatte angeordnet wurde. C_2 ist der Rückkopplungskondensator, ein Kondensator mit festem Dielektrikum, der zur Erzielung der günstigsten Rückkopplungswirkung wichtig ist. Die Drossel D trägt wesentlich zum stabilen Arbeiten des Empfängers bei; sie verhindert ein Abfließen von Hochfrequenzenergie zum Telefon, das bei T angeschlossen wird, und zur Anodenbatterie und bewirkt dadurch, daß die Rückkopplung wirklich voll ausgenutzt werden kann. Bei Minus, + H und + A erfolgt der Anschluß der Batterien, und zwar werden, wie es Abb. 2 zeigt, die Minuspole der Heiz- und der Anodenbatterie zusammengenommen und mit dem Anschluß Minus verbunden, während der Pluspol der Heizbatterie bei + H und der Pluspol der Anodenbatterie bei + A angeschlossen wird.

Die Einzelteile des Audions.

Die benötigten Einzelteile und ihre Preise gehen aus der nachstehenden Aufstellung hervor. Es wurden durchweg Qualitätsteile benutzt, die wohl etwas höher im Preis stehen, die für die Erzielung guter Ergebnisse jedoch ausschlaggebend sind.

Liste der Einzelteile.		etwa RM.
1 Trolitplatte $200 \times 300 \times 5$ mm als Frontplatte		3,60
1 Sperrholzplatte $220 \times 300 \times 10$ mm als Grundplatte		0,75
1 Drehkondensator 500 cm mit Feineinstellung C ₁ (Selektor)		12,50
1 Parallelkoppler, dreiteilig Nr. 1070 (Grünstein)		7,80
1 Drehkondensator, 500 cm, C ₂ (Atom)		3,60
1 Drehknopf hierfür		0,75
1 Heizröhrenwiderstand, 20 Ohm		0,60
1 Ausschalter (Kabi)		1,05
1 Blockkondensator C ₃ , 250 cm (NSF, gekapselt)		1,10
1 Röhrenfassung		0,95
1 Halter für Hochohmwiderstand		0,35
1 Hochohmwiderstand, 3 Megohm, R ₁ (Dralowid, Loewe, Telefunkohm)		1,40
1 Drossel D (Saba)		3,—
1 Dreifachstecker mit Anschraubwinkeln (Grünstein)		1,—
1 Kontaktleiste hierzu		1,—
2 Hartgummiplättchen, $20 \times 40 \times 4$ mm, für Antennen- und Erdklemme	je	0,10
4 Apparateklemmen für Antenne, Erde und Telefon	je	0,35
4 Befestigungswinkel, Schenkellänge 18 mm, für Antennen- und Erdklemme	je	0,10
2 Befestigungswinkel für Frontplatte 50×100 mm	je	0,30
etwa 3 m Vierkant-Kupferdraht, 1,5 mm, verzinkt oder versilbert	je	0,25
Holzschrauben und Metallschrauben, Muttern		0,50
1 Holzkabinett, Innenmaß: 200 mm hoch, 220 mm tief, 300 mm lang	etwa	12,—
1 Batterieschnur, dreifach auf vierfach, mit Kabelschuhen und Bananensteckern		1,50

Während die Steckerleiste für den Batterieanschluß fertig zu haben war, wurden die beiden Klemmenleisten für den Anschluß von Antenne und Erde selbst hergestellt. Abb. 3 bringt eine genaue Maßzeichnung hierfür. Es sind zwei Hartgummistücke in den Maßen von $20 \times 40 \times 4$ mm notwendig, die mit drei Bohrungen versehen werden. Genau in der Mitte wird ein Loch von 4 mm Durchmesser gebohrt, in das die Klemme eingesetzt wird. Auf der gleichen Mittellinie, 5 mm von den Enden entfernt, werden Löcher von 3 mm Durchmesser für die Befestigungsschrauben gebohrt und angesenkt. An den Enden werden die kleinen Winkel von 18 bis 20 mm Schenkellänge angeschraubt, wie es Abb. 3 deutlich zeigt.

Die Montage der Einzelteile.

Der Montage der Teile hat das Bohren der Frontplatte vorauszugehen. Eine genaue Zeichnung für die Lage und Größe der Bohrungen zeigt Abb. 4. Beim Anzeichnen und

Bohren legt man die Trolitplatte so, daß die Vorderseite oben ist, damit man die Politur nicht zerkratzt und damit die Bohrungen, falls sie beim Durchkommen des Bohrers etwas ausspringen, es hinten, aber nicht vorn tun. Die üblichen Handbohrmaschinen, über die der Bastler meist nur verfügt, fassen als größten Bohrer einen solchen von 6 mm. Die größeren Löcher, also die von 7, 7,5, 10 und 11 mm bohrt man am besten mit Hilfe eines Feilklobens, in den man den Bohrer fest einspannt, von Hand. Trolit läßt sich auf diese Weise sehr gut bearbeiten. Die Löcher von 13 und 25 mm Durchmesser schneidet man am besten mit einer Laubsäge heraus. Um die Löcher in der erforderlichen Größe herzustellen, ist immerhin eine Sammlung von Spiralbohrern notwendig. Verfügt der Bastler nicht über Bohrer der betreffenden Größe, so wird er die Platte sicher bei seinem Funkhändler gebohrt bekommen¹⁾. Die Löcher von 3,5 mm Durchmesser, die sich rechts und links unten befinden und die zum Anschrauben der Montagewinkel dienen, werden von der Vorderseite angesenkt, um Senkkopfschrauben verwenden zu können. Durch das Loch links unten von 11 mm Durchmesser ragt die 10 mm starke Achse des Parallelkopplers.

Sind sämtliche Löcher gebohrt — man bohre unbedingt alle erforderlichen Löcher, ehe man mit dem Mon-

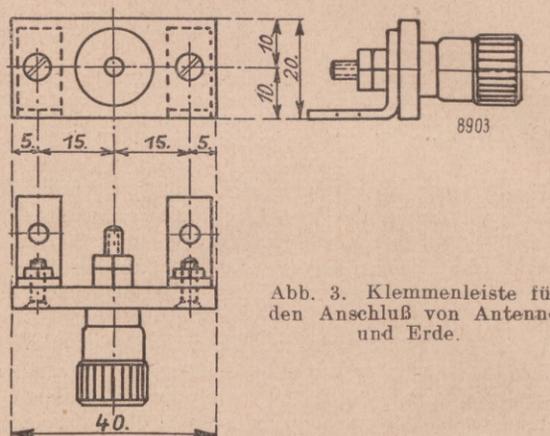


Abb. 3. Klemmenleiste für den Anschluß von Antenne und Erde.

tieren beginnt —, und hat man den Bohrgrat mit einem größeren Bohrer, bei den großen Löchern mit einem scharfen Schaber oder Messer sauber abgenommen, so werden die Teile, die auf der Frontplatte Platz zu finden haben, montiert. Von hinten gesehen findet zunächst rechts der Rückkopplungskondensator Platz, der für Einlochbefestigung eingerichtet ist. Links davon ist der Abstimmdrehkondensator anzubringen. Es wurde ein Selektor-Drehkondensator verwendet, dessen Montage sehr einfach ist. Die Buchse, in der sich die Feineinstellachse dreht, ist mit Außengewinde versehen; sie wird durch das untere 10 mm große Loch der Frontplatte gesteckt und die Mutter von außen aufgeschraubt und fest angezogen. Dadurch liegt der Drehkondensator eigentlich schon fest. Eine weitere Arretierung stellt der Schauflansch dar, den das Loch von 25 mm Durchmesser aufzunehmen hat. Die vordere Deckplatte des Drehkondensators besitzt an dieser Stelle ein großes Gewindeloch, in das der Schauflansch eingeschraubt wird. Ist der Abstand von der Auflagefläche des Flansches bis zur Vorderseite der vorderen Deckplatte des Drehkondensators größer als die Stärke der Frontplatte, so muß ein Ring dazwischengelegt werden, den man sich aus Pappe schneiden kann. Die Pappe muß etwas stärker als die Differenz sein, damit sich der Kondensator fest anziehen läßt. Meist wird Pappe von 1 mm Stärke notwendig sein. Der äußere Durchmesser des Papptringes mag 40 mm, der

¹⁾ Auch im Laboratorium des „Funk“ ist hierzu Gelegenheit gegeben.

Kontakt gewährleistet ist. Bei der Verdrahtung halte man am besten folgende Reihenfolge ein: 1. Leitung von D (erste Lötung) zum Parallelkoppler (L_R). 2. Von C_2 , untere Klemme, zu der Leitung 1 (zweite Lötstelle). 3. Von C_1 ,

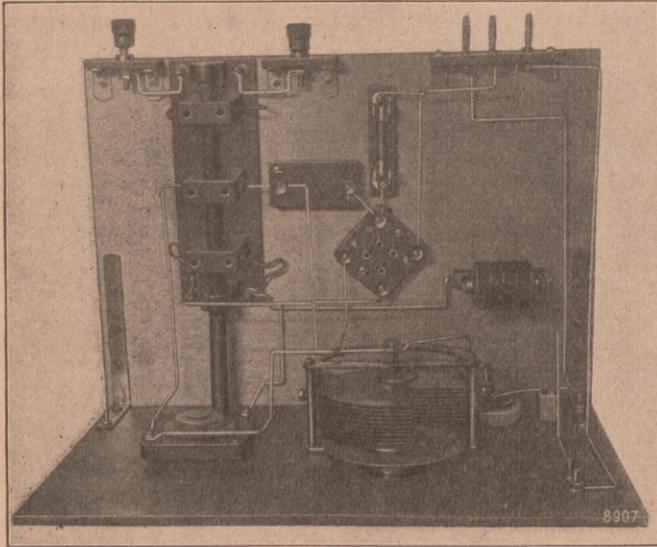


Abb. 7. Der fertige Empfänger ohne Röhre und ohne Spulen, Ansicht von oben.

Stator-klemme, nach C_3 , rechte Klemme. 4. Von C_3 , rechte Klemme, zum Parallelkoppler, mittlerer Halter, linke Schraube. 5. Von C_1 , Rotorklemme, nach R_2 , rechte Klemme. 6. Von C_1 , Rotorklemme, nach C_2 , Klemme rechts oben. 7. Von der Röhrenfassung, rechte Fadenklemme, nach Leitung 6 (dritte Lötstelle). 8. Von R_2 , linke Klemme, zum Schalter, rechte Lötöse (vierte Lötstelle). 9. Vom Schalter, linke Lötöse (fünfte Lötstelle), zum Stecker. 10. Von C_2 , Klemme rechts oben, zum Parallelkoppler, mittleres Teil, rechte Klemme. 11. Von der Röhrenfassung, Anodenklemme, zum Parallelkoppler, Klemme rechts hinten. 12. Von C_3 , linke Klemme, zur Gitterklemme der Röhrenfassung. 13. Von der Gitterklemme der Röhrenfassung nach dem Halter für R_1 . 14. Von der Röhrenfassung, linke Heizfadenklemme, zum Stecker + H. 15. Von der zweiten Klemme der Fassung für R_1 zur Leitung von 14 (sechste Lötstelle). 16. Von D, linke Lötöse (siebente Lötstelle), nach der unteren Telephonklemme. 17. Von der oberen Telephonklemme zum Stecker + A.

Inbetriebsetzung und Bedienung.

Zum Anschluß der Batterien wird die in der Stückliste aufgeführte Dreifach-Batterieschnur gebraucht, deren Leitungen an dem einen Ende von drei auf vier erweitert werden. Die eine Leitung hat an dem einen Ende der Schnur nur einen, am anderen Ende aber zwei Anschlüsse. Es ist dies die gemeinsame Minusleitung. Das Ende der einen Schnurseite wird in die Buchse Minus der Dreifach-Kontaktleiste eingeklemmt, während das eine Ende der anderen Schnurseite mit einem Kabelschuh für den Minuspol des Heizakkumula-

tors, das zweite Ende der gleichen Schnurseite aber mit einem Stecker für die Anodenbatterie ausgerüstet wird. Die beiden weiteren Schnüre werden apparatseitig in die entsprechenden Buchsen der Dreifach-Kontaktleiste eingeklemmt, am anderen Ende wird die Schnur + H mit einem Kabelschuh, die Schnur + A aber wieder mit einem Anodenstecker versehen. Fehler in der Vorbereitung der Schnur sind ausgeschlossen, wenn man auf die Kennfarben der Litzen achtet.

Der Anschluß der Batterien an das Audion geht aus Abb. 2 hervor. In die Röhrenfassung setzt man nunmehr eine gute Audionröhre ein (u. a. sind Telefunken RE 084, Valvo A 408, Tekadon, Ultra-Universal A und Delta 10/4 gut geeignet), und in den Spulenhalter Steckspulen. Die Windungszahlen gehen aus der nachstehenden Spulentabelle hervor:

Spulentabelle.

Wellenbereich	LA	LG	LR
200 bis 600 m	25	50	35
1000 bis 2000 m	100	200	50

Die günstigste Größe der Antennenspule hängt etwas von den Eigenschaften der vorhandenen Antenne, die Größe der Rückkopplungsspule etwas von der Röhre ab. Man wird schnell die günstigste Spule erprobt haben, wenn man in diese Fassungen abwechselnd solche verschiedener Windungszahlen einsetzt.

Die Bedienung des Empfängers umfaßt die Betätigung des Abstimmkondensators, des Rückkopplungskondensators und der Spulenkopplungen. Den Heizwiderstand kann man zunächst voll aufdrehen; erst dann, wenn man sich mit der übrigen Bedienung vertraut gemacht hat, dreht man ihn etwas zurück; dadurch schont man nicht nur die Röhre.

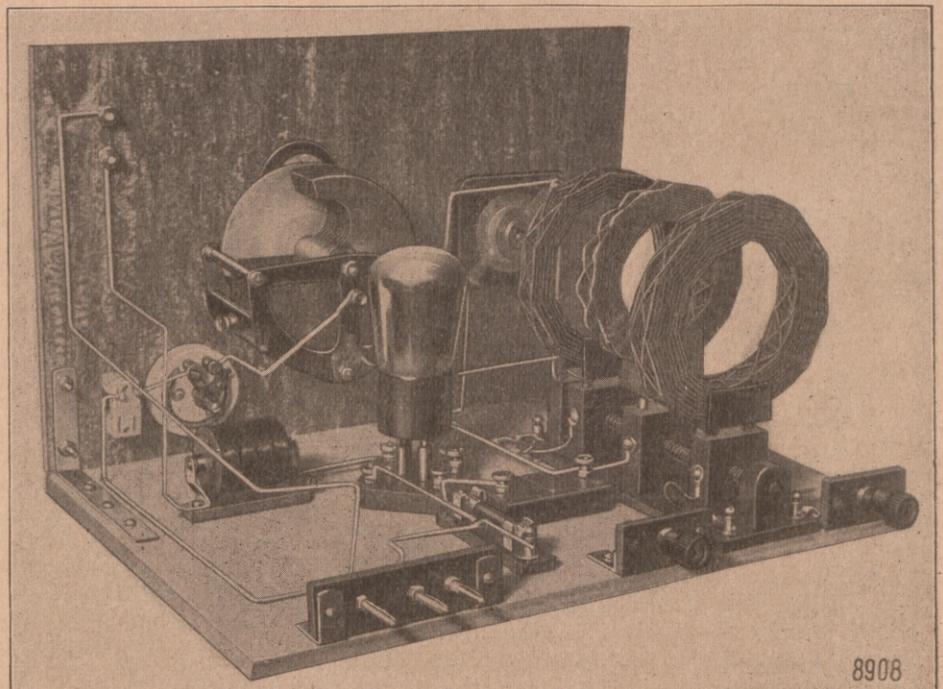


Abb. 8. Rückansicht des Gerätes mit Röhre und Spulen.

sondern die Lautstärke geht oft auch noch etwas herauf. Beim Audion ist keineswegs mit der stärksten Heizung auch die größte Lautstärke verbunden. Antennenkopplung und Rückkopplung stelle man zunächst auf mittlere Werte ein. Dreht man jetzt bei beliebiger Stellung des Abstimmkondensators den Rückkopplungskondensator von links

nach rechts durch, so wird man im Hörer ein eigentümliches Knacken vernehmen. Das ist ein Zeichen dafür, daß der Apparat jetzt schwingt. Dreht man bei dieser Stellung von

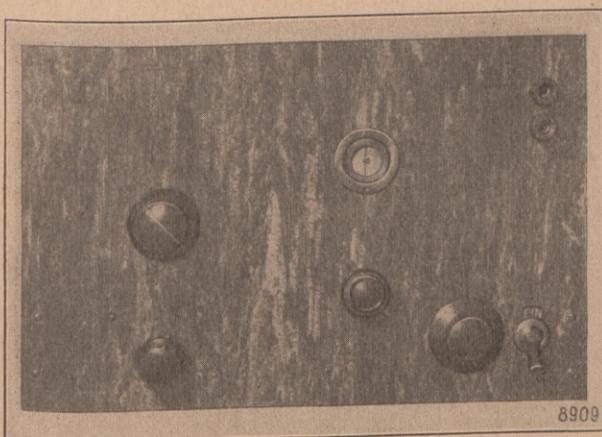


Abb. 9. Die Frontplatte des fertigen Audions von vorn gesehen.

C_2 nun C_1 langsam durch, so wird man die Sender mit ihrem Pfeifton hören, wenn nicht die Rückkopplung an einer Stelle durch ein nochmaliges Knacken wieder aussetzt, so daß

man C_2 erneut nach rechts drehen muß. Um den Sender klar zu erhalten, drehe man C_2 etwas zurück. Die Rückkopplung setzt dann wieder aus, meist jedoch zu hart. Um sie zu einem absolut weichen Einsetzen zu bringen, kann man jetzt die Spulenkopplung verändern, und zwar dreht man den äußeren der beiden Knöpfe des Spulenkopplers nach links, wodurch sich die Rückkopplungsspule der Gitterspule nähert, die Rückkopplung zunimmt und die Lautstärke ansteigt. Ich habe gefunden, daß die beste Bedienung des Empfängers die folgende ist: Mit C_2 die Rückkopplung grob einstellen, mit C_1 Sender suchen, nun die Spulenkopplung ganz allmählich verändern, bis man unverzerrten, lautstarken Empfang erhält. Die Antennenkopplung probiere man ebenfalls mal fester, dann wieder loser aus, um für die einzelnen Sender die günstigste Kopplung zu finden. Die Außerbetriebsetzung wird nicht durch ein Verstellen des Heizwiderstandes, sondern durch Ausschalten des Schalters S vorgenommen.

Das Audion leistet an der Zimmerantenne den Empfang aller größeren Sender im Kopfhörer. Mit einer guten Außenantenne kann man sehr viel verschiedene Sender empfangen. Man kann sie im Lautsprecher wiedergeben, wenn man das Gerät so, wie es später beschrieben wird, durch zwei Niederfrequenzstufen ergänzt. Inmitten einer Stadt mit Ortssender wird man sich natürlich meist auf den Empfang dieses Ortssenders beschränken müssen, zumal dann, wenn die Antennenverhältnisse ungünstig sind. *E. Sch.*

Bau eines Pendelgleichrichters

Von

Ernst Lehmann.

Vorbemerkung der Schriftleitung.

Da die Funktechnik heutzutage über zuverlässig arbeitende Röhrengleichrichter, Kupferoxydgleichrichter und ähnliche Geräte verfügt, erscheint der Pendelgleichrichter eigentlich kaum noch zeitgemäß. Wie wir aber verschiedenen Zeitschriften entnehmen, gibt es immer noch Bastler, die im Bestreben, möglichst alles selbst zu bauen oder mit Rücksicht auf den gar zu schwachen Geldbeutel, eine Bauanleitung für einen billigen Pendelgleichrichter wünschen, der mit einem Klingeltransformator betrieben werden kann. Obwohl es kaum möglich sein wird, mit dem Pendelgleichrichter die gleiche Zuverlässigkeit und Sicherheit gegen Rückstrom zu erzielen wie mit einem Röhrengleichrichter, kommen wir mit diesem Aufsatz dem Wunsche unserer Leser nach. Wir weisen aber ausdrücklich darauf hin, daß ein nicht ganz funkenfrei arbeitender Gleichrichter leicht eine Quelle von Rundfunkstörungen bildet. Man vergleiche hierzu „Funk-Bastler“, Jahr 1929, Heft 5, Seite 65.

*

Die grundlegende Schaltung (Abb. 1) des hier beschriebenen Pendelgleichrichters ist dem Aufsatz von Martin Seiffert im „Funk-Bastler“, Jahr 1925, Heft 48, entnommen. Nach der Schaltung fließt der durch den Transformator T herabtransformierte Wechselstrom des Starkstromnetzes N über die Spule S_p und den Kontakt K nach dem Heizakkumulator A. Der Weicheisenanker E des Pendels P steht unter dem Einfluß des permanenten Magneten M. Angenommen, bei E befindet sich der Nordpol von M, dann erhält das Pendel P den Kontakt K so lange geschlossen, solange der Spulenkern bei a süd magnetisch ist. Wechselt der Strom (Wechselstrom!) im nächsten Moment seine Richtung, so wird das Spulenkernende a durch den entgegengesetzten Stromfluß in der Spulenwicklung nord magnetisch und stößt den nord magnetisch erregten Anker des Pendels ab, der Kontakt K wird geöffnet, der Stromfluß nach dem Akkumulator unterbrochen, dadurch wird die Spule stromlos, das Pendel fällt zurück, und das von der Periodenzahl des

Wechselstromes abhängige Spiel wiederholt sich fortlaufend und zerlegt den Wechselstrom (Abb. 2 a) in einen pulsierenden Gleichstrom (Abb. 2 b). Einen pulsierenden Gleichstrom gleicher Intensität, wie ihn die Zweivegegleichrichtung liefert, zeigt Abb. 2 c, während Abb. 2 d einen normalen Gleichstrom darstellt. Die gestrichelten Linien in Abb. 1 zeigen Verbesserungen des Gerätes. Durch einen Kondensator C von $2 \mu F$ wird der am Kontakt auftretende Funken geschwächt, und durch einen Eisenbügel B ergibt sich ein besserer magnetischer Wirkungsgrad. Trotz sorgfältiger Konstruktion und Verwendung von Platinkontakten braucht der Gleichrichter Aufsicht und Wartung. Jede Störung im Netz (Abschalten, starke Schwankungen usw.) setzt den Akkumulator unter Kurzschluß; das Pendel brennt fest, und beim Einschalten der Lichtleitung steht der Sammler unter Wechselstrom.

Ein bei W (Abb. 1) eingesetzter Widerstand von etwa 4 Ohm hebt die vernichtende Wirkung des Kurzschluß-

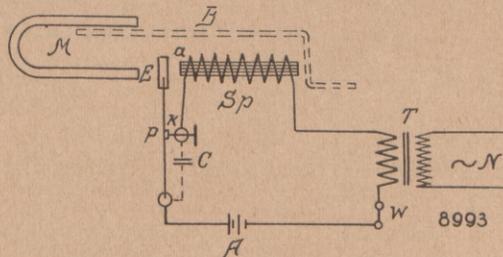


Abb. 1. Schaltschema des einfachen Pendelgleichrichters.

stromes auf, das Pendel brennt nicht fest, und beim Einschalten des Wechselstromes arbeitet ein gut eingestellter Gleichrichter konstant weiter. Vor dünnröhrtigen Widerständen — zu ihnen zählen auch die gebräuchlichen Heizwiderstände — sei gewarnt, da sie eine Brandgefahr bilden. Eine bei W eingesetzte 8 Volt-Glühlampe ersetzt nicht nur

den Widerstand, sondern kontrolliert zugleich das Arbeiten des Gleichrichters. An der konstanten Rotglut wird das geübte Auge bald die beste Leistung des Pendelgleichrichters erkennen.

Der Aufbau des verbesserten Gleichrichters ist aus Abb. 3 und dem Schaltschema Abb. 5 ersichtlich.

Liste der Einzelteile:

- 1 Klingeltransformator;
- 1 Hufeisenmagnet;
- 1 Blockkondensator, 2 μ F;
- 1 Glühlampe, 8 Volt;
- 1 Glühlampe, 4 Volt;
- 2 Lampenfassungen;
- 2 Stufenschalter;
- 1 Spulenkörper aus Hartholz oder dgl.;
- 5 Kontaktschrauben;
- 5 m 0,8 mm-Spulendraht;
- 1 m 1,0 mm-Eisendraht;
- 1 m Schaltdraht;
- 1 Hartgummiplatte, 110 \times 90 \times 5 mm;
- 1 Montagebrett, 320 \times 130 \times 20 mm;
- 6 Holzschrauben;
- 1 Stahlblechpendel.

Als Transformator dient ein gewöhnlicher Klingeltransformator mit einer Mittenanzapfung, die eine Abnahme von 3, 5 und 8 Volt gestattet.

Die vierlagig mit 0,8 mm Spulendraht umwickelte Hartgummi- oder Hartholzspule trägt in ihrer 10 mm starken Bohrung einen aus Eisendrähten von 1 mm Dicke bestehenden Kern. Der dazu erforderliche Eisendraht wird ausgeglüht und in 4 cm lange Stücke geschnitten. Die in Abb. 3 dargestellten Messingschutzkappen können wegfallen.

Der Magnet ist ein einfacher Hufeisenmagnet, der von mir benutzte stammte aus dem Magnetzünder eines Lastautos. Zwischen seinen Schenkeln liegt die Spule und der

ist der Betriebssicherheit wegen eingesägt und mit einer Feststellschraube (Abb. 3 und 4) versehen.

Die nach Abb. 3 auf der Hartgummiplatte angeordneten Teile sind bis auf den permanenten Magneten fest montiert. Die Hartgummiplatte und alle übrigen schematisch dargestellten Teile stehen auf einem Montagebrett aus Holz. Zwei

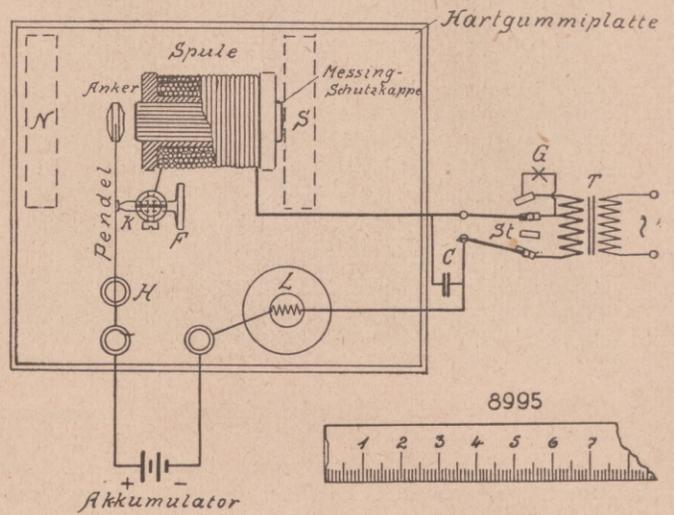


Abb. 3. Der Pendelgleichrichter.

zwischen Transformator und Gleichrichter nach Abb. 3 liegende Stufenschalter St gestatten ein bequemes Umschalten auf 3, 5 und 8 Volt. Dank dieser Teilung ist ein Überladen der Batterie ausgeschlossen. Die an die 3 Volt-Klemmen des Transformators gelegte 4 Volt-Glühlampe G beleuchtet nicht nur das Gerät, sondern kontrolliert auch die Netzspannung.

Entsprechend den Vorschriften des VDJ wird das Netz durch zwei in die Zuleitung gelegte Normalsicherungen geschützt.

Sind die Einzelteile gut gearbeitet, dann wird der Gleichrichter nach Abb. 3 zusammengesetzt. Das Pendel muß mit leichtem Druck an der Stellschraube F liegen und der Anker E etwa 2 mm vom Spulenkern a abstehen. Der Akkumulator A wird angeschlossen und der Stufenschalter St zwecks Einstellung auf 3 Volt gestellt. Das Funken der

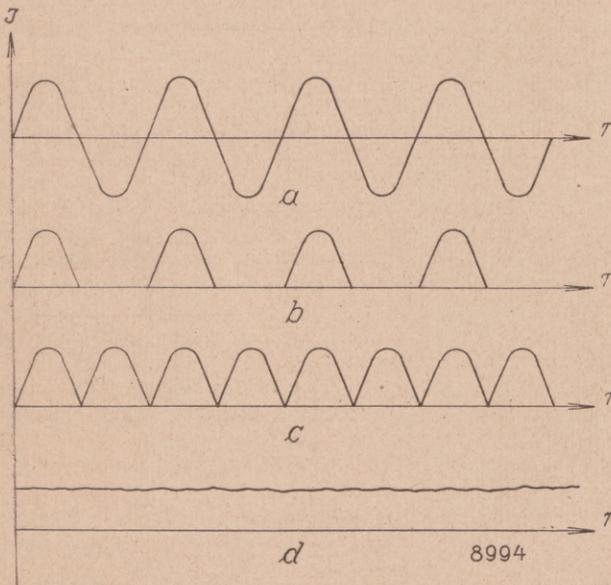


Abb. 2 a. Wechselstrom.

Abb. 2 b. Pulsierender Gleichstrom des Pendelgleichrichters.

Abb. 2 c. Pulsierender Gleichstrom der Zweivegegleichrichtung.

Abb. 2 d. Normaler Gleichstrom.

federnde Anker. Die Fassung der 8 Volt-Glühlampe ist einer alten Taschenlampe entnommen.

Als Pendel dient ein Stahlblechstreifen von 0,3 mm Stärke. Der Weicheisenanker E besteht aus ausgeglühtem Eisen, der Ständer H ist aus einer Kontaktschraube hergestellt. Anker und Ständer werden mit der Eisensäge entsprechend eingeschlitzt und mit dem Stahlblechstreifen sorgfältig verlötet. Auch die Stellschraube F

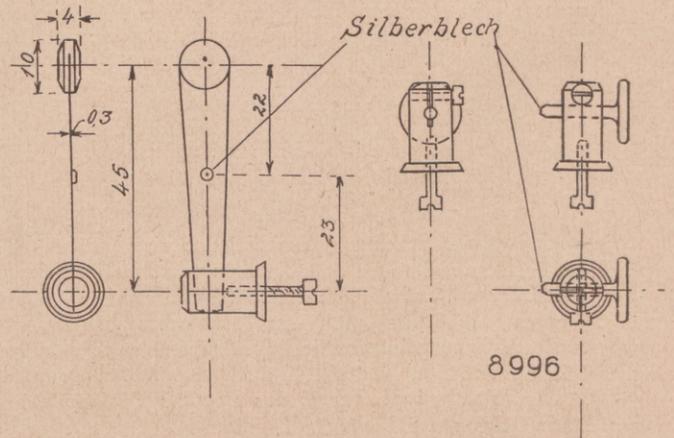


Abb. 4. Pendel und Kontaktschraube.

Kontakte wird durch gute Pendeleinstellung beseitigt. Dadurch fällt auch das lästige Säubern der Kontakte fort, und Platin kann durch Silberblech (Abb. 4) ersetzt werden.

Nicht selten wird die Pendeleinstellung zum Geduldsspiel. In vielen Fällen erleichtert ein auf dem Pendel sitzender Reiter (Anodenstecker) die Einstellung, d. h. die Abstimmung auf die Periodenzahl des Wechselstromes. Arbeit der Gleichrichter trotz sorgfältiger Einstellung unregel-

mäßig, dann ist das Pendel mit einer Feile zu schwächen bzw. ein neues Pendel aus stärkerem oder dünnerem Stahlblech anzufertigen. Erst dann, wenn der Gleichrichter beim Einschalten der Netzspannung gleichmäßig summt und die 8 Volt-Glühlampe eine konstante Rotglut aufweist, kann die Einstellung als erledigt angesehen werden.

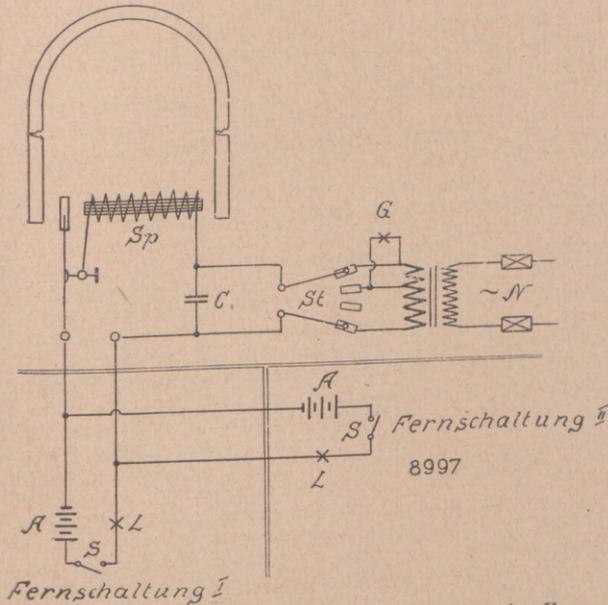


Abb. 5. Der verbesserte Pendelgleichrichter in Fernschaltung.

Der einmal eingestellte Pendelgleichrichter kann nun in irgendeinem Raume aufgestellt werden, denn er braucht, meiner Erfahrung nach, weder Aufsicht noch Wartung. Die die Kontrolle ausübende 8 Volt-Glühlampe, versehen mit einem Schalter, gestattet ein Fernschalten nach Abb. 5. Leuchtet beim Einschalten die Glühbirne hell auf, so ist das Wechselstromnetz stromlos; leuchtet sie nicht auf, dann ist der Gleichrichterstromkreis unterbrochen. Unregelmäßiges Aufleuchten zeugt von schlechter Pendeleinstellung, während

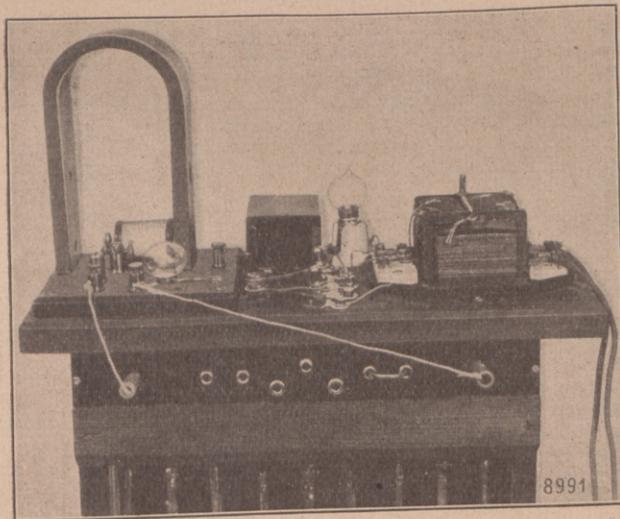


Abb. 6. Der Pendelgleichrichter von vorn gesehen.

konstante Rotglut das richtige Arbeiten anzeigt. Die gleiche billige Fernschaltung kann auch ein zweiter Hausbewohner benutzen. Die Fernschaltung kann nach Belieben weiter ausgebaut werden. Sie ist nur durch die Leistung des Gleichrichters begrenzt. Durch das Fernschalten fällt das im Zimmer störende Summen fort, und ein Zweiröhrenempfang ist noch bei einem unter Ladung stehenden Akkumulators genießbar.

Soll auch der Anodenakkumulator aufgeladen werden, und ist ein Parallelschalten mehrerer Serien von drei Zellen nicht möglich, so werden je drei Zellen erforderlichenfalls unter Vorschaltung eines Widerstandes nacheinander angeschlossen. Fehlende Anzapfstellen können durch Anzapfklammern oder durch in die Entlüftungstopfen eingeführte Bleidrähte ersetzt werden.

Dieser Pendelgleichrichter liefert einen pulsierenden Gleichstrom von 0,2 bis 0,25 Amp. Die Ladekosten betragen für einen 4 Volt-Heizakkumulator von 54/24 Amperestunden etwa 10 Pf. Der beschriebene Gleichrichter, dessen Ansicht die Abb. 6 und 7¹⁾ geben, steht fast drei Jahre in Betrieb, arbeitet täglich 5 bis 6 Stunden und hat bisher keinen Pfennig Unterhaltungskosten verursacht. Die

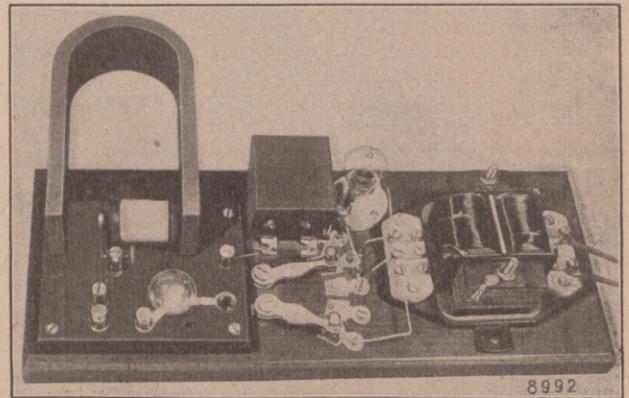
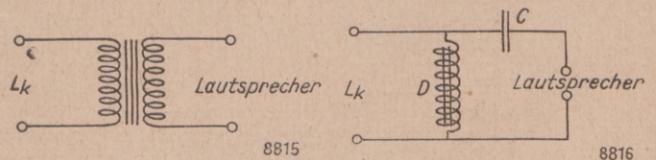


Abb. 7. Der Pendelgleichrichter von oben gesehen. (Der Hufeisenmagnet ist nach rückwärts umgelegt.)

Platten des Heizakkumulators sind von neuen kaum zu unterscheiden und sind somit der beste Maßstab für die Güte des Gleichrichters.

Vertauschte Abbildungen. Durch ein Versehen der Setzerei sind in dem Aufsatz von Rolf Wigand „Ein einfacher Netzanschluß-Grammophonverstärker“ im „Funk-Bastler“, Heft 8, versehentlich zwei falsche Abbildungen eingesetzt worden. Wie wohl alle Bastler bemerkt haben,



war aus den Abb. 5 und 6 auf Seite 115 nicht zu erkennen, wie nötigenfalls der Ausgangstransformator oder die Ausgangsdrossel zu schalten ist, vielmehr stellten die Abbildungen die Leitungsführung bei einem anderen Gerät dar. Die richtigen Abbildungen sind in diesen beiden Abb. 5 und 6 nachgeholt.

Melbourne auf bayerischen Rundfunksendern. Am 10. Februar gelang es dem technischen Leiter des bayerischen Rundfunkwesens im Reichspostzentralamt, Oberregierungsrat Professor Baumgartner, München, die Darbietungen des Kurzwellensenders Melbourne (Australien) derart gut zu empfangen, daß er sie auf die bayerischen Sender übertragen konnte. Man hörte um 20.17 Uhr laut und deutlich in englischer Sprache: „Hier Melbourne, Australien, Broadcasting Corporation, 3 LO, Welle 31,6 m. Es folgt: Largo von Händel, für Sopran mit Orchesterbegleitung.“ Die angekündigte Musik war gut und lautstark zu vernehmen. Nach 8 Minuten wurde die Übertragung zugunsten des normalen Programmes wieder geschlossen.

¹⁾ Die auf der Photographie (Abb. 1) sichtbaren Buchsen zwischen Gleichrichter und Akkumulatore und die zweite Lampenfassung auf der Hartgummiplatte (Abb. 2) dienen Versuchszwecken und haben mit dem Aufbau des Gleichrichters nichts zu tun.

Die beste Größe des Drehkondensators

Die angebliche Selektivität bei kurzen Wellen. — Einstellschwierigkeit bei ungünstiger Dimensionierung. — Der Kondensator für den Rundfunk- und Kurzwellenempfänger.

Häufig wird behauptet, daß ein Kurzwellenempfänger bedeutend „selektiver“ als ein Rundfunkgerät arbeitet. Diese Ansicht beruht jedoch auf einem Irrtum; vielmehr ist festzustellen, daß untereinander gleichwertige Schaltungen für kurze und längere Wellen die gleiche Selektivität besitzen. Ein Audion für den Rundfunkwellen-Empfänger hat etwa die gleiche Trennschärfe wie ein ebensolches Audion für den Kurzwellenempfang. Die günstigstenfalls erreichbare Trennschärfe eines bestimmten Empfängertyps beträgt, gleichgültig ob es sich um kurze oder lange Wellen handelt, soundso viel Kilohertz. Sender, die in ihrer Frequenz um mehr als diesen Betrag von der eingestellten Frequenz abweichen, werden nicht mehr empfangen, vorausgesetzt, daß ihre Feldstärke an dem Empfangsort ein gewisses Maß nicht überschreitet. Bei starker Rückkopplung erhöht sich die Trennschärfe, und zwar genau so beim Kurzwellenempfänger wie beim Rundfunkempfänger¹⁾.

Wenn nun trotzdem anscheinend beobachtet wird, die „Selektivität“ eines Kurzwellenempfängers sei so groß, daß es unter Umständen Schwierigkeiten bereite, den gewünschten Sender einzustellen, da schon bei einer geringen Verstellung des Drehkondensators der eben eingestellte Sender wieder verschwinde, so liegt dieses an einer mißverständlichen Auffassung des Begriffes Selektivität. Ein solcher Empfänger ist durchaus nicht zu selektiv, vielmehr besitzt er einen wesentlich zu großen Abstimmbereich, und das liegt wiederum daran, daß ein zu großer Drehkondensator benutzt wurde.

Betrachtet man beispielsweise einen Kurzwellenempfänger, der mit einer normalen Kurzwellenspule von vier Windungen versehen ist, so würde diese Spule in Parallelschaltung mit einem Drehkondensator geringer Anfangskapazität von 200 cm einen Abstimmbereich von etwa 15 bis 30 m ergeben. Das ist, in Frequenzen ausgedrückt, ein Umfang von etwa 20 000 bis 10 000 Kilohertz, also ein Abstimmbereich von 10 000 Kilohertz. Wie groß dieser Bereich ist, erhellt aus der Tatsache, daß man in diesem Bereich, wenn man den bisher üblichen gegenseitigen Frequenzabstand von 10 Kilohertz annimmt, 1000 Telephoniesender unterbringen könnte. Bei einer Kondensatorskala mit Teilung von 0 bis 100 Grad kämen also auf die Breite jedes Skalengrades durchschnittlich 10 Sender, falls die Senderverteilung in diesem Gebiete schon ebenso eng wäre wie im Gebiet der normalen Rundfunkwellen. Zum Vergleich sei angegeben, daß der Frequenzumfang eines für normale Rundfunkwellen bestimmten Empfängers etwa von 200 bis 600 m bzw. 1500 bis 500 Kilohertz reicht, d. h. also nur 1000 Kilohertz umfaßt. Das ist der zehnte Teil des Umfanges, den der soeben betrachtete Kurzwellenempfänger bestreicht. Ein Variationsbereich von 10 000 Kilohertz würde, als Anfangswelle 30 m angenommen, über Tonfrequenzen bis zum Gleichstrom (0 Kilohertz) reichen! Man sieht ohne weiteres, daß sich für den Kurzwellenempfänger Abstimmungsschwierigkeiten ergeben müssen, da die Sender auf der Skala viel zu nahe beieinander liegen und bei nur ganz geringer Drehung der Skala die gewünschte Abstimmung überschritten wird. Es liegt also nicht an der zu großen Selektivität, sondern, wenn man so sagen darf, an der zu kleinen Skala oder an dem zu großen Kondensator. Wählt man einen kleineren Kondensator, so rücken die Sender auf der Skala weiter auseinander, und die Einstellung ist weniger kritisch. Die Selektivität des Empfängers ändert sich jedoch dadurch nicht, denn diese mißt man in Frequenzen bzw. Prozentsätzen der Frequenz, nicht in Kondensatorgraden.

Will man zu einigermaßen erträglichen Einstellmöglichkeiten auf dem Bande der kurzen Wellen gelangen, so ist dringend zu raten, den Abstimmkondensator keinesfalls größer als mit einer Maximalkapazität von 100 cm zu wählen. Dabei ist es außerdem noch erforderlich, daß eine sehr gute Feineinstellung vorgesehen ist. Ferner achte man darauf, daß die Anfangskapazität eines solchen Kondensators

nicht etwa durch besondere Schaltmaßnahmen auf einen übertrieben kleinen Wert gebracht wird; denn je geringer die Anfangskapazität ist, um so größer ist wieder der Abstimmunterschied zwischen Anfangs- und Endstellung und um so schwieriger dann die Einstellung. Im Gegenteil ist es häufig angebracht, bei zu geringer Anfangskapazität den Variationsbereich dadurch künstlich zu verkleinern, daß man zum Abstimmkondensator eine kleine Zusatzkapazität von 10 bis 30 cm parallelschaltet²⁾.

Der auf diese Weise herbeigeführte kleinere Abstimmbereich bringt natürlich insofern eine Unbequemlichkeit mit sich, als man gezwungen ist, für den gesamten Kurzwellenbereich eine größere Anzahl von Spulen verschiedener Windungszahlen vorrätig zu halten und diese nach Bedarf auszuwechseln. Diese kleine Unbequemlichkeit macht sich durch die dadurch überhaupt erst gewonnene Einstellbarkeit bezahlt. Alles in allem muß betont werden, daß ein richtig dimensionierter Kurzwellenempfänger keineswegs schwieriger zu bedienen ist als ein normaler Rundfunkempfänger. Man muß eben berücksichtigen, daß das Wellenband von 10 bis 100 m einem Frequenzbereich von etwa 27 000 Kilohertz entspricht, während der Wellenbereich von 100 bis 10 000 m nur 270 Kilohertz beträgt. Auch für den Empfang sämtlicher Rundfunkwellen innerhalb dieses Bereiches ist ein mehrfacher Spulenwechsel erforderlich. Diesen könnte man zwar vermeiden, wenn man statt der üblichen Drehkondensatoren von maximal 500 cm solche der vielfachen Größe verwenden würde. Dann würde man aber auch hier das gleiche Gedränge der Stationen auf der Skala haben und die Einstellung erschweren. Wenn man aber bei den Rundfunkwellen für einen Bereich von 270 Kilohertz nicht verlangt, mit einem Spulensystem auszukommen, so kann man das billigerweise erst recht nicht für den zehnfach größeren Bereich im Gebiet kurzer Wellen verlangen.

Die vorstehend dargelegten Gesichtspunkte sind beim Bau eines jeden Kurzwellenempfängers zu berücksichtigen, besonders aber bei Empfängern, die für Rundfunk- und Kurzwellen benutzt werden sollen.

Eine Dimensionierung in diesem Sinne ist von großer Wichtigkeit für den in Heft 3 des „Funk-Bastler“, Seite 33, veröffentlichten Aufsatz „Ein Vorsatzgerät für den Rundfunkempfänger“. Dort ist für den Empfänger, der auf Wellenbereichen zwischen 15 und 120 m benutzt werden soll, ein Kondensator von 100 bis 200 cm Kapazität angegeben worden. Falls man Wert darauf legt, gerade den unteren Bereich bis etwa 70 m zu empfangen, darf der Abstimmkondensator nicht mehr als 100 cm Maximalkapazität besitzen. Dann werden auch die in dem genannten Aufsatz erwähnten Abstimmungsschwierigkeiten für kurze Wellen verringert werden. Auch in dem angeführten Falle ist nicht die zu große Selektivität des Empfängers, sondern der zu große Abstimmbereich schuld an diesen Schwierigkeiten.

Rolf Wrigand.

Flugfunk auf kurzen Wellen. Zur Ausführung funktographischer und funktelephonischer Versuche auf kurzen Wellen sind kürzlich zwei Anlagen bei der Versuchsanstalt für Luftfahrt in Berlin-Adlershof errichtet worden, gleichzeitig wurden als Gegenfunkstellen vier Funkversuchsstellen auf Luftfahrzeugen eingebaut. Die beiden Funkversuchsstellen in Berlin-Adlershof benutzen die Rufzeichen D4ADQ und D4AFW, die vier Flugzeugfunkstellen die Rufzeichen D4AFX, D4AFY, D4AFZ und D4AGA. Für die Versuche sollen Wellen aus den Bändern 5—5,35 m, 10—10,7 m, 20,8—21,4 m und 41—42,8 m — allerdings außerhalb der üblichen Rundfunksendezeiten — sowie in beschränktem Umfange auch die für den Flugfunkverkehr vorgesehenen Wellen benutzt werden.

²⁾ Für Spezialamateur-Empfänger im Kurzwellenverkehr geht man sogar so weit, daß man als Variationsbereich, beispielsweise für das 40 m-Band, nur 300 Kilohertz verwendet. Was man in einfacher Weise durch Verwendung einer festen Parallelkapazität zum Abstimmkondensator erreichen kann.

¹⁾ Im allgemeinen ist sogar bei im übrigen gleichen Verhältnissen eine verminderte Selektivität infolge vermehrter Dämpfung im Gebiet kurzer Wellen zu erwarten.

TECHNISCHE NEUERSCHEINUNGEN

Dem Wunsche unserer Leserschaft entsprechend, soll an dieser Stelle im „Funk-Bastler“ auf Erfindungen und Verbesserungen der funktechnischen Industrie aufmerksam gemacht werden. Nur solche Neuheiten kommen in Frage, von denen anzunehmen ist, daß ihre Kenntnis und Bedienung dem bastelnden Funkfreund von Nutzen sein kann. Werturteile werden aus leichtverständlichen Gründen nicht abgegeben. Die Beschreibung wird Mitarbeitern und Persönlichkeiten überlassen, deren Ruf für eine objektive Darstellung sowohl der Industrie als auch dem Bastler gegenüber bürgt. Die Auswahl behält sich allein die Schriftleitung vor.

„Konusmembranen und Sektormembranen“

Von
Dr. Eugen Nesper.

Als Lautsprecher sowohl für Rundfunk- wie für Schallplattenwiedergabe kommen, besonders wenn es sich um Wiedergabe in kleinen und mittleren Räumen handelt, hauptsächlich vier verschiedene Typen in Frage: 1. Exponentialtrichterlautsprecher mit hochwertiger Schalldose, 2. Großmembranlautsprecher, tunlichst mit mechanisch und magnetisch entlastetem Antriebssystem, 3. elektrostatische Lautsprecher, im wesentlichen in der Vogtschen Ausführungsform als Oszillophon oder Oszilloplan und 4. elektrodynamische Lautsprecher. Aus diesem großen Gebiet seien heute zwei charakteristische Typen der Großflächenmembranlautsprecher, sowie deren Schwingungs- und Schallabstrahlungsverhältnisse besonders betrachtet.

Die außerordentlich starke Verwendung einer Großmembranfläche ist im wesentlichen aus dem Grunde erfolgt, weil es auf diese Weise mit verhältnismäßig einfachen und billigen Mitteln möglich ist, die aus dem gewöhnlichen Rundfunkempfänger bzw. Verstärker zur Verfügung stehenden elektrischen Energiebeträge relativ am rationellsten und günstigsten in akustische Schwingungen umzusetzen. Trotz der außerordentlichen Billigkeit dieser Anordnung ist es möglich, bei einigermaßen geschickter Formgebung und der Auswahl zweckmäßiger Bauelemente recht befriedigende Wiedergabe-Effekte zu erzielen. Tatsächlich zeigen die

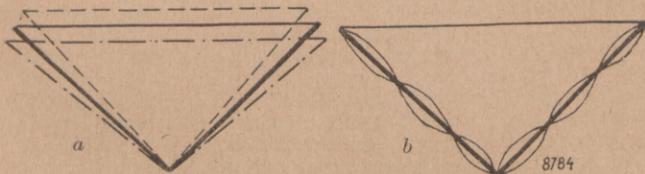


Abb. 1. Nichtgewünschte Schwingungsformen der Konusmembranen.

Schalldruckkurven, die an derartigen Lautsprechern entweder punktwise oder kontinuierlich aufgenommen wurden, einen verhältnismäßig gleichmäßigen Verlauf der Kurve, von den tiefen bis zu den hohen Tonfrequenzen. Bei guten Anordnungen kann nicht allzu schwer der Bereich von etwa 100 Hertz bis hinauf auf etwa 6500 Hertz beherrscht werden. In diesem Bereich werden die Amplituden recht naturgetreu wiedergegeben. Selbstverständlich sind in dem Kurvenverlauf je nach der Ausführung des Lautsprechers gewisse Resonanzhöckerbildungen unvermeidlich, sie sind jedoch für das Ohr im allgemeinen nicht allzusehr bemerkbar. Allerdings gelingt es mit derartigen verhältnismäßig einfachen Anordnungen weder die ganz tiefen noch die sehr hohen Tonfrequenzen herauszubringen, infolgedessen werden für manche Musikinstrumente, aber auch für Sprache besonders charakteristische Klänge nicht oder nur verhältnismäßig ungünstig reproduziert werden können.

Die von allen Großmembranen bisher am meisten benutzte Ausführungsform ist der Membrankegel, weil er verhältnismäßig einfach und billig herzustellen ist, andererseits, weil sich bei ihm der Zusammenbau mit dem Antriebsmechanismus besonders einfach gestaltet.

Um eine einwandfreie Schallstrahlung zu erzielen, muß die Konusmembran kolbenartig wirken. Ist dies nicht der Fall, so besteht die Gefahr von mehr oder weniger hervortretenden Verzerrungen, Herausholung der Resonanzlagen oder mit anderen Worten einer Verfälschung des Wiedergabe-Effektes. Grundsätzliche Forderung ist, die Membran

so zu dimensionieren, daß stets in dem Tonfrequenzbereich, der unterhalb der Eigenfrequenz liegt, gearbeitet wird. Dies ist auch der Grund, warum bei elektrodynamischen Lautsprechern der Membrankonus so klein gewählt wird, da

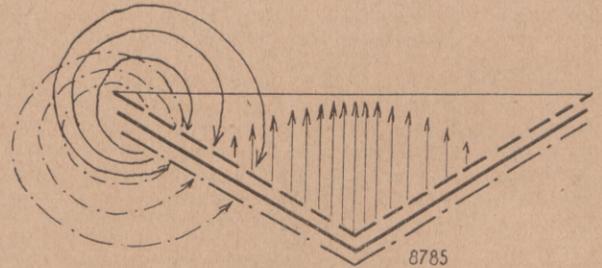


Abb. 2. Auftreten von Wirbelbildungen usw. bei der freischwingenden Konusmembran.

man sonst die hohen Tonfrequenzen nicht so gut herausbringen würde, wie es bei hochwertigen Ausführungen tatsächlich der Fall ist.

Die Forderung der kolbenartigen Wirkung ist nun bei den elektromagnetisch angetriebenen Systemen um so schwieriger zu erfüllen, je weniger der Antriebsmechanismus mechanisch und magnetisch entlastet ist. Bei einem verhältnismäßig schwache Bewegungsimpulse ergebenden Antriebsmechanismus, dessen Anker noch dazu nicht völlig entlastet ist, also eine gewisse Vorspannung besitzt, können kolbenartige Bewegungen der Membran nur in äußerst geringem Maße erzielt werden. Es treten alsdann sehr leicht die Fälle ein, von denen zwei in Abb. 1 wiedergegeben sind. Die Membran fängt an in sich zu schwingen, indem sich auf

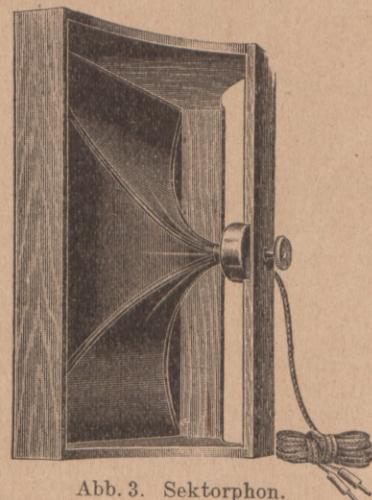


Abb. 3. Sektorphon.

der Membranoberfläche Cladnifiguren ausbilden. In Abb. 1 a ist die Erscheinung des Schwingens in der Grundfrequenz der Membran wiedergegeben, während in Abb. 1 b die Ausbildung einer Harmonischen zum Ausdruck gelangt. Durch solche Schwingungen wird der Schallstrahlungseffekt je nach der Formgebung, dem Material und der Erregungsart der Mem-

bran entsprechend ungünstig beeinflusst, und es ist schon aus diesen Gründen von vornherein nicht damit zu rechnen, eine formgetreue Wiedergabe der dem Antriebsmechanismus zugeführten elektrischen Energien in Schallwellen zu erzielen.

Man kann sich von den hierbei auftretenden Schwingungserscheinungen ein Bild machen, wenn man ein zwischen zwei Punkten fest eingespanntes Seil bzw. eine gespannte Saite betrachtet. Dieses Gebilde unterhalb seiner Eigenfrequenz erregt, arbeitet in seiner Grundschwingung. In jedem anderen Falle treten mehr oder weniger ausgeprägte Eigenschwingungen auf.

Es kommt jedoch noch eine andere Erscheinung hinzu, die namentlich bei einer kräftig erregten Konusmembran den Wiedergabeeffekt erheblich zu stören vermag. Diese Erscheinung ist in Abb. 2 angedeutet. Hierbei ist angenommen, daß die Membranoberfläche irgendwelche Eigenschwingungen nicht aufweist, sondern daß sie vielmehr den theoretischen Forderungen entsprechend kolbenartig

gebauten Konusmembranordnungen drei merkliche Resonanzhöcker. Der eine meist am meisten hervortretende rührt von der Eigenfrequenz des Holzkastens her; der zweite Resonanzhöcker resultiert aus der Eigenfrequenz der Konusmembran, während der dritte Resonanzhöcker vom Antriebsmechanismus erzeugt wird. Es kann durch eine besonders geschickte Anordnung gelingen, entweder einen oder mehrere dieser Höcker abzuflachen; andererseits kann jedoch auch, wenn die Verhältnisse sehr unglücklich liegen, der Fall eintreten, daß diese sich überdecken und daß alsdann der Wiedergabeeffekt eines derartigen Lautsprechers besonders peinlich wirkt. Es ist dies auch der Grund, warum die Lautsprecherindustrie aller Länder fieberhaft an der Beseitigung dieser Mißstände arbeitet und warum man namentlich für höher gespannte Anforderungen vielfach auf den dynamischen Lautsprechertyp übergegangen ist.

Da jedoch der dynamische Lautsprecher sowohl hinsichtlich seiner Ausführung als auch der Verstärker, an die er angeschlossen wird, sehr hohe Anforderungen stellt, sind die Bestrebungen verständlich, auch auf einfacherem und billigerem Wege zu einem ähnlichen guten Resultat zu gelangen, um so mehr, als die meisten Rundfunkteilnehmer, die Röhrenempfänger besitzen, nur einen Endenergiebetrag von etwa $\frac{1}{10}$ bis 1 Watt zur Verfügung haben.

Eine recht gute Lösung der gestellten Aufgabe ist bei dem Sektorphon gegeben. Das Sektorphon besteht aus vier oder sechs einzelnen Sektoren, die gemäß Abb. 3 in einen Einbaurahmen derart montiert sind, daß die vorderen Ränder der Sektoren biegsam gelagert sind. Die Spitzen der vier bzw. sechs Sektoren sind fest zusammengefaßt und mit dem Stößel des Antriebsmechanismus verbunden. Wenn dieses Gebilde durch den Antriebsmechanismus in Schwingungen versetzt wird, würden sich die einzelnen Sektoren rhythmisch durchbiegen, dabei würden sich die Stoßfugen, in denen sich die Sektoren aneinanderlegen, rhythmisch erweitern und verengen. Man hat nun den Kunstgriff angewendet, die Sektoren an diesen Stoßfugen durch ein biegsames elastisches Mittel miteinander abzudecken. Diese neuartige Sektormembran unterscheidet sich daher grundsätzlich von geometrisch ähnlichen Gebilden, wie sie beispielsweise in England und Frankreich vorgeschlagen worden sind, die sich allerdings keinen Eingang verschaffen konnten, da sie vollkommen steif ausgeführt waren, und die selbst durch einen kräftigen Antriebsmechanismus nicht zu einer nennenswerten Schallstrahlung angestoßen werden konnten. Bei der hier beschriebenen Anordnung kann jeder Punkt der Sektoroberfläche innerhalb gewisser Grenzen frei schwingen, also „atmen“. Es ist möglich, daß trotz Wahrung der erforderlichen mechanischen Festigkeit — ähnlich wie bei einem einseitig eingespannten, von der Hand in Schwingung versetzten Seil — die Sektormembranoberfläche je nach der betreffenden Stelle mehr oder weniger große Amplituden ausführt. In Abb. 4 sind verschiedene Schwingungsformen der Sektorphonmembran dargestellt. Vom Stößel des Antriebsmechanismus an betrachtet, nehmen nach der Mitte die Bewegungsamplituden ständig zu, um gegen den biegsamen Einspannrand hin wieder abzuflachen.

Diese Schwingungsverhältnisse sind vorhanden, solange die ein loses Gebilde darstellende Sektorphonmembran unterhalb ihrer Eigenfrequenz erregt wird. Für alle höheren Tonfrequenzen treten auf der Membranoberfläche ähnliche Schwingungsformen auf, wie sie etwa bei einem einseitig eingespannten, andererseits von der Hand in Schwingungen versetzten Seil beobachtet werden können; je nach der Art der Erregung werden auf dem Seil sich höhere Harmonische ausbilden. Für die Sektorphonmembran sind diese Schwingungsvorgänge in Abb. 4 (unten) zum Ausdruck gebracht. Dabei ist besonders zu beachten, daß im Gegensatz zu der meist recht starren Konusmembran für die fast frei bewegliche Sektorphonmembran diese Schwingungserscheinungen nicht nur unschädlich, sondern für die Schallstrahlung sogar erforderlich sind.

Der Effekt dieser Anordnung ist nicht nur eine kräftige Schallstrahlung, sondern vor allem ein recht gleichmäßiges Schalldruckdiagramm, das in dem großen Bereich von etwa 60 Hertz bis hinauf auf nahezu 8500 Hertz ohne merkliche Resonanzhöcker eine gleichmäßige Schallstrahlungsenergie erzielen läßt, selbstverständlich vorausgesetzt, daß der Empfänger bzw. Verstärker einwandfrei und nicht übersteuert arbeitet. Hierzu gehört, daß die Magnetwicklung des Antriebsmechanismus der Endröhre angepaßt ist.

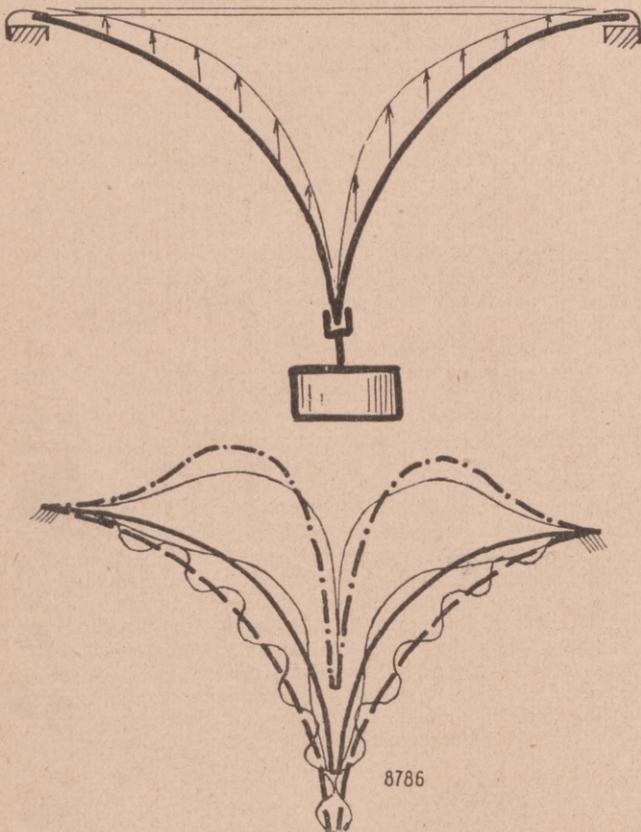


Abb. 4. Schwingungsformen bei der Sektormembran.

wirkt. Die hohen Tonfrequenzen werden im wesentlichen von der Membranmitte nach vorn und rückwärts abgestrahlt. Die Abstrahlung der tiefen Frequenzen geschieht nun nicht rein axial nach vorn und rückwärts, sondern erfolgt teilweise mehr oder weniger gebeugt, um den Membranrand herum, so daß sich etwa die in der Abb. 2 dargestellte Kurve ergibt. Infolgedessen tritt nun der Effekt ein, daß durch die um die Peripherie gebeugten Schwingungen die sich vorwärts bzw. rückwärts kolbenartig bewegende Membran zunächst eine gewisse Wirbelbildung ausübt, und als deren Folge eine Bremsung auftritt, wodurch weiterhin der Wiedergabeeffekt infolge von sich ausbildenden Interferenzen verschlechtert wird. Hierin liegt der Grund, warum hochwertige Lautsprecher, bei denen die Konusmembran der theoretischen Forderung gemäß kolbenartige Bewegungen ausführt, mittels elastischem, schalltotem Material an einen Schallschirm bzw. in einem Schallkasten befestigt werden. Hierdurch kann ein erheblicher Teil dieser Mißstände beseitigt werden, immerhin zeigen die Schalldruckdiagramme, die an derartigen Lautsprechern aufgenommen wurden, noch keinen sehr befriedigenden Verlauf. Nimmt man das Schalldruckdiagramm exakt auf, so zeigen sich fast durchweg bei den in einen Holzkasten ein-

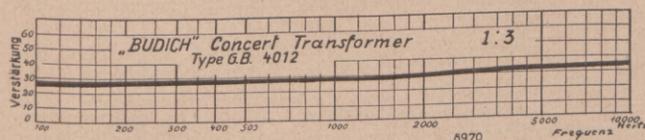
Verbesserte Niederfrequenztransformatoren

Von
Dr. W. Heinze.

Wir hatten Gelegenheit, den in dem folgenden Aufsatz erwähnten Budich-Transformator in einem dreistufigen Niederfrequenzverstärker zu verwenden. Es wurde eine reine und lautstarke Wiedergabe sowohl beim Rundfunkempfang wie bei Schallplattenverstärkung erzielt. Die gleichen Feststellungen wurden von uns bei einem, an einem Überlagerungsempfänger angeschlossenen, zwei-stufigen Niederfrequenzverstärker gemacht.

In Heft 49 des „Funk-Bastler“, Jahr 1928, berichtete Dipl.-Ing. Nestel über eine Verbesserung auf dem Gebiete des Transformatorbaues, durch die die Transformatorverstärkung gegenüber der Widerstandsverstärkung wieder in erfolgreichen Wettbewerb getreten ist. Aus diesen Ausführungen ging hervor, welche außerordentlichen Fortschritte durch die Wahl von geeigneteren Kernmaterialien in Verbindung mit einigen anderen Verbesserungen möglich sind.

Die unzähligen Möglichkeiten, Legierungen aus den ferromagnetischen Elementen untereinander und mit anderen Zusätzen herzustellen, sind bisher nur in einigen wenigen Fällen systematisch untersucht worden. Trotzdem wurden dabei schon erfreuliche Erfolge erzielt, so z. B. mit dem neuen Kernmaterial „Permalloy“. Es ist dies eine Legierung aus Eisen und Nickel, deren magnetische Eigen-



schaften gerade für Übertragungszwecke dem bisher verwendeten Eisen ganz erheblich überlegen sind. Bei der Beurteilung derartiger Untersuchungen ist allerdings zu beachten, daß die Versuche äußerst sorgfältig durchgeführt werden müssen, denn die Abhängigkeit der magnetischen Eigenschaften von der geringsten Verunreinigung und der Vorbehandlung des Materials, d. h. also dem Walzen und dem Glühen, ist sehr groß. Es scheint, als ob die darin liegenden Möglichkeiten, die magnetischen Eigenschaften eines Materials zu verbessern, noch längst nicht ausgenutzt worden sind. Als Beispiel für den Einfluß geringster Verunreinigung möge erwähnt werden, daß Jensen bei der Untersuchung einer Eisen-Silicium-Legierung feststellen konnte, daß ein Unterschied im Kohlenstoffgehalt von nur 0,01 v. H. die Permeabilität von 50 000 bis 5000 veränderte.

Ohne Zweifel bedeutet die Herstellung einer Legierung, wie sie das „Permalloy“ darstellt, mit ihrer vielfach größeren Anfangs- und Sättigungspermeabilität einen erheblichen Fortschritt. Indessen ist es auch in Deutschland gelungen, mit anderen Materialien und unter Anwendung besonderer Glüh- und Alterungsmethoden ein Kernmaterial zu schaffen, das durchaus an die Leistungen, die sich mit dem Permalloy erzielen lassen, heranreicht. Durch langwierige Versuche, gemeinsam mit der Budich G. m. b. H., ist es gelungen, ein derartiges Material, über dessen Zusammensetzung aus naheliegenden Gründen nichts gesagt werden kann, fabrikatorisch so herzustellen, daß es die erforderliche Gleichmäßigkeit in seinen guten magnetischen Eigenschaften besitzt. Durch die Verwendung genügend dünner Bleche ohne zündende Zwischenschichten und durch Vermeidung zu starker Streuung infolge von zu starker Isolationsmasse sind die magnetischen Verluste auf einen möglichst kleinen Wert herabgedrückt worden.

Für eine vollkommene Frequenzunabhängigkeit spielt jedoch neben dem Kernmaterial auch der übrige Aufbau eine sehr wichtige Rolle. Vor allem muß durch zweckmäßige Wicklung der Spulen unter möglichster Verminderung der Eigenkapazität das Auftreten jeglicher Resonanzlagen verhindert werden. Mittel, um möglichst flache Frequenzkurven zu erhalten, sind durch die Untersuchungen von Rukop, Müller und anderen bekannt und bestehen in der

Einführung zusätzlicher Dämpfungen. Wenn natürlich auch durch die Einführung derartiger Dämpfungen eine gewisse Verringerung der Lautstärke nicht zu vermeiden ist, so kann sie doch nicht entbehrt werden, wenn anders eine vollkommene Frequenzunabhängigkeit gewährleistet sein soll. Wie bei anderen Fabrikaten wird daher auch bei dem eben genannten neuen Transformator auf der Sekundärseite kein Kupferdraht, sondern Widerstandsdraht in einer Stärke von 0,05 mm verwendet, wobei dieser Draht aus einer Eisenlegierung besteht und also den wirksamen Eisenquerschnitt noch vergrößert. Die Primärwicklung besteht aus einer Kupferlegierung und besitzt einen etwas größeren Widerstand als die normalen Transformatoren. Die deswegen notwendige geringe Erhöhung der Anodenspannung spielt beim Betrieb keine Rolle.

Durch geeignete Wicklung ist es gelungen, die Eigenkapazität auf ein Drittel des bei gewöhnlichen Transformatoren festzustellenden Wertes herabzudrücken.

In der Abbildung ist die Abhängigkeit der Spannungsverstärkung von der Frequenz für einen „Budich“-Transformator wiedergegeben.

Es ist wohl ohne weiteres klar, daß durch die vermehrte Dämpfung in Verbindung mit dem sorgfältigen Aufbau die Gefahr einer Selbsterregung selbst beim dreistufigen Verstärker vollkommen vermieden ist, so daß ein und dasselbe Übersetzungsverhältnis in allen Stufen verwendet werden kann.

NEUE BÜCHER.

An dieser Stelle werden künftig fortlaufend die Neuerscheinungen von Büchern angezeigt, deren ausführliche Besprechung sich die Schriftleitung vorbehält.

Verstärkermeßtechnik. Instrumente und Methoden. Von Manfred v. Ardenne, unter Mitarbeit von Wolfgang Stoff und Fritz Gabriel. Mit einem Geleitwort von Prof. Pivani. 234 Seiten und 246 Abbildungen. Verlag Julius Springer, Berlin 1929. Preis geh. 22,50 M.; geb. 24 M.

Der Bau von Anoden- und Heizstrom-Netzanschlußgeräten. Von Manfred v. Ardenne. Vierte, umgearbeitete und erweiterte Auflage. 72 Seiten und 78 Abbildungen. Verlag Rothgießer & Diesing A. G. Berlin 1929.

Mehrfachröhren-Empfänger. Ausführliche Anweisung zum Selbstbau mit zahlreichen Schaltungen, Photographien und Konstruktionszeichnungen. Von Manfred v. Ardenne. 71 Seiten. Verlag Rothgießer & Diesing A. G. Berlin 1929. Preis broschiert 1,70 M.

Kurze Einführung in die Elektrizitätslehre. Ein Hilfsmittel für die Ausbildung im Nachrichtendienst. Von Karl-Albert Mügge. 29 Seiten mit 32 Abbildungen. Verlag E. S. Mittler & Sohn. Berlin 1929. Preis 1,60 M.

Die Schule des Elektrotechnikers. Lehrbuch der angewandten Elektrizitätslehre. Dritte, vollständig neubearbeitete Auflage. Herausgegeben von Prof. Alfred Holst. Band I: Grundlagen der Elektrotechnik. Teil 1. Bearbeitet von Prof. H. Stapelfeldt. 272 Seiten mit 117 Abbildungen. Preis geb. 8,50 M. — Band III: Elektrische Meßtechnik. Bearbeitet von Ing. Hans Teuchert. 335 Seiten mit 336 Abbildungen. Preis geb. 10 M. Verlag Moritz Schäfer, Leipzig.

Selektive Hochleistungsschaltungen. Von Joachim Winckelmann. Funkbastlers Radio-Bücherei, Band 1. 30 Seiten mit 19 Abbildungen. Hansa-Verlag für Literatur und Kunst, Leo Kajet. Berlin-Leipzig 1927. Preis 1 M.

Westermanns Weltuhr (D. R. G. M.) mit 3 Kärtchen der Tageslängen und Gebrauchsanweisung. Verlag Georg Westermann, Braunschweig-Berlin. Preis 90 Pf.

Radio-Katalog 1928/29. Mit wissenschaftlichen Abhandlungen und Erläuterungen. Herausgegeben von der Kreditgenossenschaft des Reichsverbandes Deutscher Funkhändler.

BRIEFE AN DEN „FUNK-BASTLER“

Eine peinliche Steuer der Funkindustrie.

Der folgende Notschrei aus Kreisen der Funkindustrie scheint uns beachtenswert, wenn wir auch nicht in allen Einzelheiten mit den hier ausgesprochenen Auffassungen übereinstimmen.

„... und wir sind sicher, daß Sie sich diese glänzende Propagandamöglichkeit nicht entgehen lassen“, so oder so ähnlich enden die meisten Briefe von Bastlervereinigungen, in denen Industriefirmen zur Beteiligung an einer örtlichen Veranstaltung oder an der Tombola eines Vergnügens aufgefordert werden. Die Verfasser solcher Briefe wissen nicht oder übersehen es, daß diese „glänzende Propagandamöglichkeit“ eine recht starke Belastung für die Industrie darstellt; außerdem ist in diesen Stiftungen eine schwere Schädigung für den Handel zu erblicken. Wenn ein Bastler auf einer Tombola einen Drehkondensator geschenkt erhält, so braucht er ihn nicht mehr zu kaufen, damit entgeht aber irgendwo irgendeinem Funkhändler der Gewinn an diesem Drehkondensator. Bedenkt man, wie viele derartige Tombola-Veranstaltungen in ganz Deutschland stattfinden und wieviel Tombola-Geschenke in Frage kommen, so ergibt das eine recht beachtenswerte Summe, die einerseits von der Industrie aufgebracht wird, andererseits dem Funkhandel als Umsatz entgeht.

Ähnlich liegt die Sache mit den Ausstellungenkatalogen für Funkausstellungen. Wollte sich jeder Hersteller von Apparaten und Einzelteilen auch mit nur bescheidenem Platz in all diesen Führern verewigen, so würde er recht schnell den Rahmen seines kalkulationsmäßig gegebenen Propagandakontos erheblich überschreiten. Es ist unzweckmäßig, wenn Bastlervereinigungen in ihren Werbeschreiben versuchen, durch den Stil ihres Briefes einen gewissen Druck auf die Industriefirmen auszuüben, indem sie durchblicken lassen, daß, falls kein Inserat für den Führer gegeben wird, ein Boykott der betreffenden Erzeugnisse zu befürchten wäre. Derartige Briefe fliegen im besten Falle in den Papierkorb, hinterlassen jedoch einen recht unangenehmen Beigeschmack und eine schwere Verstimmung gegen die Bastlerschaft im allgemeinen. Meist sind solche Briefe weniger auf Bösartigkeit als auf eine gewisse Überschätzung der Zahl und Kaufkraft der Mitglieder zurückzuführen. Keineswegs sollen diese Zeilen so gewertet werden, als ob die Bedeutung der Bastlerschaft im geringsten unterschätzt wird, im Gegenteil kann gar nicht oft und stark genug auf die Bedeutung der Amateure als Pioniere und Fortschrittsfaktoren hingewiesen werden. Damit lassen sich aber derartige Briefe doch nicht rechtfertigen.

Schließlich bleiben noch jene Einzelsamateure zu erwähnen, die in Form einer Bitte oder Forderung die kostenlose Überlassung von Einzelteilen verlangen, die sie zum Bau irgendwelcher Geräte benötigen. Keine Industriefirma wird einem Herrn, der ihr als Forscher und Fachschriftsteller bekannt ist, Wünsche, die sich im angemessenen Rahmen bewegen, abschlagen. Diese Herren werden in den ihnen zufließenden Honoraren zumeist keine ausreichenden Einnahmen besitzen, die ihnen die laufenden und oft recht kostspieligen Anschaffungen von Geräten und Einzelteilen ermöglichen. Es geht aber nicht an, daß jedes Mitglied eines Funkvereins hieraus das Recht herleitet, Einzelteile kostenlos oder für den halben Preis zu verlangen. Auch mit dieser Unsitte muß endlich einmal aufgeräumt werden. Wiederum ist auch hier zu berücksichtigen, daß vor allen Dingen dem Handel durch diese Praxis ein wichtiger Teil seiner Kunden entzogen wird, denn wenn sich Amateure, die basteln und konstruieren, ihre Einzelteile nicht kaufen, weil sie sie geschenkt erhalten, wo soll dann der Käuferkreis herkommen?

Anders liegt die Sache mit den Laboratorien der Funkvereine. Diesen werden die Hersteller zweckmäßigerweise gern Einzelteile, natürlich auch nur in angemessenem Umfang, zur Verfügung stellen. Da diese Laboratorien Gemeingut sind, so werden hieraus einerseits viele Anregungen zum Bau von Geräten hervorgehen, andererseits kann der

einzelne nicht sein Gerät mit den geschenkten Teilen bauen. Demnach ist zu fordern, daß solche Funkvereine, die für ihre Laboratorien usw. bei den Herstellern Einzelteile anfordern, von sich aus freiwillig eine entsprechende Erklärung abgeben. Diese Erklärung muß besagen, daß die angeforderten Einzelteile nur für das gemeinsame Laboratorium bestimmt sind, in diesem verbleiben, und daß die Teile bzw. die hieraus gebauten Apparate weder kostenlos noch gegen Entgelt an Mitglieder oder wen sonst immer abgegeben werden.

Außerdem muß in einem Anforderungsbrief natürlich Typ, Stückzahl usw. genau bezeichnet werden. Mit allgemeinen Redensarten, wie „Einsendung einiger Kondensatoren“ usw. ist nichts getan. Dies führt entweder zu zeitraubenden Rückfragen oder, bei Überlastung des Bearbeiters, zu spurlosem Verschwinden der Anfragebriefe in dem Papierkorb. Wünschenswert wäre es, wenn Ortsgruppen, Bastlergemeinschaften usw. größerer Vereine ihre Wünsche an die Firmen nicht einzeln bekanntgeben würden, sondern wenn eine Sammlung durch den Dachverein stattfände. Zunächst entsteht der Industriefirma hierdurch eine weit geringere Verwaltungsarbeit, außerdem erhält die bearbeitende Stelle des Dachvereins einen Überblick über die manchmal recht beträchtlichen Anforderungen. Dies würde schon dort zu der Ermäßigung der Forderungen und Verteilung auf die einschlägigen Firmen führen, die eine Aussicht auf Erfolg bedeuten könnte. Bei den oft recht unbescheidenen Ansprüchen, wie sie jetzt vielfach der Industrie vorgelegt werden, wird die Ablehnung oft geradezu herausgefordert.

Wenn das Anfordern von Einzelteilen im Rahmen der obigen Grundsätze betrieben wird, so kann wohl im allgemeinen mit einem positiven Erfolg gerechnet werden, ohne daß solche Briefe den Beigeschmack des „Schnorrens“ besitzen. In keinem Falle darf es zu solchen Auswüchsen kommen, daß, wenn Firmen ihre Beteiligung oder Stiftung ablehnen, ihnen daraufhin Briefe zugehen, die in kränkelndem Ton gehalten sind oder Rückschlüsse auf ein künftiges Abraten vom Kauf bei den Mitgliedern schließen lassen.

In allen Fällen, in denen Teile mit dem Ersuchen von seiten der liefernden Firma gestiftet werden, über die Erfahrungen zu berichten, muß es als Ehrenpflicht aufgefaßt werden, derartige Berichte so schnell als möglich zu geben. Niemals darf die Angelegenheit mit dem Eingang der Teile abgetan sein und die Firma gezwungen werden, erst anzumahnen.

Stets bedenke der Fordernde, gleich ob Verein oder Einzelperson, daß auch andere die gleiche Idee haben. Zehn Teile zu 1 M. = 10 M., das macht bei 300 Arbeitstagen 3000 M.; aber, was von mittelgroßen und größeren Betrieben in Wirklichkeit verlangt wird, ist ein Vielfaches dieses Betrages — eine empfindliche Amateurststeuer!

L.R.B.

Die Reichweite eines „Fuchses“.

Anlässlich einer in der Umgebung Berlins veranstalteten Funk-Fuchsjagd wurde mit einem Fünfrohren-Superhet mit Schirmgitterröhren mitten in der Stadt, in Friedenau, der „Fuchs“ gesucht, der mit der kleinen Energie von nur 2 Watt gearbeitet haben soll, einer Leistung, die etwa der einer RE 134 bei 90 bis 100 Volt Anodenspannung entspricht. Die Zeichen des „Fuchses“ wurden mit einer solchen Lautstärke aufgenommen, daß der Ton im ganzen Zimmer aus dem Kopfhörer heraus zu vernehmen war. Daß es sich nur um den „Fuchs“ handeln konnte, dafür sprachen verschiedene Umstände.

Als wir nach Abbruch der Fuchsjagd uns mit den „Jägern“ und dem „Fuchs“ trafen, fanden wir unsere Empfangsergebnisse bestätigt. Überraschenderweise war im Jagdgebiet der „Fuchs“ teilweise nicht gut empfangen worden. Unser Empfangsgerät bestand aus einem Modulator, Oszillator, einer Zwischenfrequenzstufe, einem Audion und einer Niederfrequenzstufe, arbeitete an einem Rahmen von 50 cm Kantenlänge und stand in einem im Hochparterre gelegenen Zimmer eines dreistöckigen Hauses.

K. Sch. H. L.