

Wir plättschern in den Wellen

Warum wir die Ultrakurzen brauchen

Von der Wellenlänge spricht heute schon jeder Schuljunge und er weiß auch, daß sie das wichtigste Unterscheidungsmerkmal der drahtlosen Wellen untereinander darstellt, so wie wir Töne nach ihrer Tonhöhe unterscheiden. Während wir aber zu einem schönen Konzert alle Töne brauchen, gehört zu einer einwandfreien Radioübertragung nur eine einzige Welle, mit einer einzigen Wellenlänge also.

Damit entsteht die Frage, welche Welle die günstigste ist — wir können ja die Wellenlänge je nach Wunsch fast beliebig lang und

beliebig kurz herstellen. Nach immer längeren Wellen hin gibt es so gut wie keine Grenze, nur wird das Drum und Dran schließlich zu teuer. Immerhin hat der Siegeszug der Drahtlosen eigentlich begonnen mit den langen Wellen, mit Wellen über 1 km. Sehr schnell ging man dann zu immer längeren Wellen über, da man erkannte, daß sie für unbedingt sicheren Weitempfang am geeignetsten waren. 10- und 20-km-Wellen kamen in Anwendung; sie erlaubten Verkehr von einem Kontinent zum anderen, ja schließlich um die halbe Erde herum — freilich mit einem riesigen Aufwand an Leistung und damit an Kosten.

Da kam der Rundfunk. Er fand die günstigsten Wellen bereits besetzt und begnügte sich daher in der Hauptsache mit Wellen unter 1000 m bis herunter auf etwa 200 m. Er wußte es nicht anders, als daß er sich untertags nur über kürzere Entfernungen und erst nach Einbruch der Dunkelheit über große Entfernungen hin verständlich machen kann — eine unmittelbare Folge der kürzeren Wellenlängen.

Diese kürzeren Wellen sind wie ungezogene Kinder gegenüber den langen „Eltern“, die festen, unbeirrbareren Schrittes ihre Bahn längs der kugeligen Mutter Erde wandern. Sie flattern nach oben und sind nicht so leicht am Erdboden zu halten, wohin man sie doch haben möchte, damit jeder sie abhören kann. Nur eben nachts, da müssen sie zurück, da läßt sie eine Schutzhülle, die die Erde um sich gelegt hat, nicht hindurch und leitet sie sanft wieder hinunter auf den Erdboden, den sie viele, viele 100 km früher verlassen haben. So kommt es zu dem bekannten nächtlichen Weitempfang unserer Rundfunksender.

Jahre vergingen. Aus der Beschäftigung mit dem Funk war das Amateurwesen hervorgegangen, eine Arbeitsgemeinschaft von Freunden des Funkwesens in aller Welt, die nicht um des Erwerbs willen, sondern nur aus Lust zur Sache und unbändigem Wissensdrang den Äther durchforschte und schließlich das Begehren nach einem eigenen Sender stellte. Warum sollte man diesen Amateuren den Wunsch verlagern? Es gab ja noch kürzere Wellen genug, die man nicht gebrauchen konnte; mochten sich nur die Amateure damit herumschlagen.

So warfen sich also die Amateure auf die Wellen unter 100 m und sendeten und empfingen nach Herzenslust. Zwar fanden sie, daß diese kurzen Wellen noch unzuverlässigere Burtschen waren als ihre etwas längeren Brüder; einmal war mit ihnen wundervoll, das andere Mal wieder gar nicht auszukommen — aber schließlich erhöhte das nur den Reiz des Sportes.

Denn ein richtiger Sport hatte sich sehr bald aus der Kurzwellenliebhabelei entwickelt. Er wurde mit wissenschaftlichem Ernst betrieben und dabei entdeckte man die merkwürdigsten Dinge. Das Allermerkwürdigste war das: Die Kurzwelle reichte spielend um den ganzen Erdball herum mit einem Aufwand, der geradezu lächerlich war, wenn man an die Rundfunkstationen oder gar die kommerziellen Großstationen dachte. Die Kurzwellen machten es sich nämlich sehr bequem, wie man herausfand: Sie gaben sich mit der Erde und ihren zahllosen Hindernissen für ihre Wanderung überhaupt nicht ab, sondern sprangen mit einem einzigen großen Satz in die Höhe



Modernste Rundfunkreportage: Der eine Mann trägt den Sender mit der schirmförmigen Antenne, der andere den Batteriekasten. Selbstredend kann sich der Reporter durch ein ge-
sondertes Mikrofon noch freibeweglich anschließen. Werkphoto Telefunken.

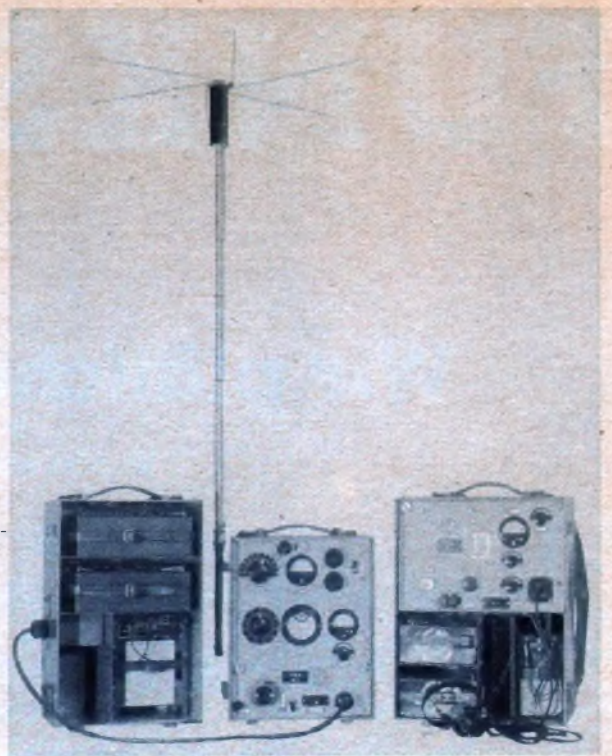
— bis zu dieser Schutzhülle, deren Bekanntheit auch die längeren Wellen vor ihnen schon machen mußten. Aber diese Schutzhülle erwies sich ihnen gegenüber gar nicht feindlich gesinnt, sie erleichterte ihnen vielmehr den Weitermarsch ganz gewaltig, so sehr, daß sie nach Tausenden von Kilometern noch immer äußerst kräftig an der Antenne des begeisterten Kurzwellenamateurs anklopfen konnten.

Die Bedeutung dieser Entdeckung wurde keinen Augenblick verkannt; Beweis dessen ist die Tatsache, daß die Staaten aller Länder die Kurzwellen wieder für sich beanspruchten und lediglich einen ganz geringen Auschnitt den Amateuren für ihre Verfuche zur Verfügung stellten. Heute ist die Kurzwelle bereits die Welle, welche uns mit Übersee telefonieren läßt und Musikübertragungen fernster Länder zu machen gestattet. Man hat ihre Geleitzmäßigkeiten voll erkundet und wählt innerhalb der Kurzen je nach Tages- und Jahreszeit die günstigste Welle aus, um mit dem geringsten Aufwand den fernen Empfangsort zu erreichen.

Eine der wichtigsten Geleitzmäßigkeiten ist die, daß Kurzwellen — paradox auszusprechen — für kurze Entfernungen nicht zu gebrauchen sind. Sie überpringen ein breites Gebiet um den Sender, können in diesem Gebiet also nicht aufgefangen werden, weshalb man diese Zone die „tote“ nennt. Nur auf aller kürzeste Entfernung, 20 oder 30 km etwa, lassen sich manche der Kurzwellen noch verwenden, wovon man bei unfernen Rundfunkreportagen Gebrauch macht. Dem Reporter ist dann ein Mann mitgegeben, der im Tornister einen solchen Kurzwellensender trägt, dessen Reichweite genügt, um die nächste Vermittlungs-Station zu erreichen, von wo es dann verflärkt per Kabel weitergeht bis zum Rundfunksender selbst. Für eigentliche Rundfunkzwecke ist aber die Kurzwelle eben wegen ihrer „toten“ Zone nicht geeignet.

Hier noch einmal die Reportagestation, aber mit dem dazu gehörigen Empfänger (rechts). Leistung 0,4 Watt, Reichweite etwa 1 km, Quarzsteuerung.

Werkphoto Telefunken.



Man will den Batterie-Empfänger vorwärtstreiben. Und mit Recht. Nicht nur der Bastler erhebt seit Jahren seine Stimme für den Batterieempfang, deshalb, weil er hier wirklich billig arbeiten kann. Es liegt auch im allgemeinen Interesse der Ausbreitung des Rundfunks, daß wir endlich moderne Batterie-Empfänger bekommen. Zum Überdruß wurde nachgewiesen, ein wie hoher Hundertplatz von Haushaltungen noch ohne elektrischen Anschluß ist, daß insbesondere Einzelhöfe, die über das ganze Land verteilt liegen, kein Lichtnetz besitzen. Und solche Einzelfiedlungen mit Rundfunk zu erreichen scheint von noch größerer Bedeutung, als die restlose Erfassung aller Großstadtbewohner, denen die Möglichkeiten des Telefons, der Zeitung und des persönlichen Kontakts mit zahllosen anderen Volksgenossen offenstehen.

Warum wir keine unfernen Netzempfängern gleichwertigen Batteriegeräte haben, ist oft und oft ausgesprochen worden: Es fehlt ganz einfach an den Röhren. Seit Jahren hat man in Batterieröhren nichts Neues mehr herausgebracht, von den 2-Volt-Typen für den Volksempfänger abgesehen, zwei guten und wirtschaftlichen, sonst aber in nichts modernen Röhren. Das Ausland wird demgegenüber geradezu fürstlich bedient. Es läßt sich auch kein vernünftiger Grund finden, warum man uns die Batterie-ferie vorenthält. Denn mit dem Argument, daß kein Bedürfnis für Batterieröhren vorhanden sei, kann man heute den einfachsten Spießbürger nicht mehr überzeugen.

Da bringt die Industrie die gerissensten Superhets heraus und wenn so ein armer Wurm von Landbewohner daherkommt, um sich solch ein Ding zu kaufen, das ihn mit seinem Volk in Verbindung bringen soll — dann hört er, daß man für ihn, der nicht über ein Lichtnetz verfügt, solche Superhets nicht gebaut habe. Ist es nicht trostlos: Müht man sich monatelang, um dem Bastler endlich ein Gerät zu schenken, das so ganz nach seinem Geschmack und Geldbeutel ist, den FUNKSCHAU-Volkssuperhet, das Gerät steht da und geht wundervoll — aber die Hälfte der Bastler muß mit großen Augen zusehen, wie andere bauen und Freude ernten, indes ihnen der Akku sauer wird. Unser Artikel auf Seite 150 ist so recht eigentlich ein einziger Stoßfeuer; er berichtet von unendlichen Mühen, die zwar viele Erfahrungen reifen ließen, welche wir unfernen Lesern zur Verfügung stellen, denen aber andererseits doch der wahre Erfolg versagt bleiben mußte. Etwas mehr Schwung in der Röhrentwicklung würden wir uns sehr wünschen.

Nun gibt es noch kürzere Wellen wie die kurzen, das sind folgerichtig die ultrakurzen; die unter 10 m nennt man fo. Auch diese Wellen haben eine tote Zone, sie ist sogar noch viel größer, nämlich größer als die ganze Erde. D. h., man hört sie nur in unmittelbarer Umgebung um den Sender, so rund 30 km weit.

Da sollte man meinen, daß solche Wellen für unfernen Rundfunk überhaupt keine Bedeutung hätten. Aber sie besitzen eine einzige wichtige Eigenschaft, welche alle andern Nachteile aufwiegt und das ist die: Sie schwingen so ungeheuer schnell, daß sie noch Millionen von Beeinflussungen in einer einzigen Sekunde, denen wir sie unterwerfen, aufs genaueste zu folgen vermögen. Diese Eigenschaft brauchen wir für das Fernsehen; sie weist keine der längeren Wellen auf, folglich müssen wir für Fernsehen unbedingt zur Ultrakurzen greifen und eben sehen, wie wir ihre sonstigen Nachteile beheben.

Was die tote Zone betrifft: Sie beginnt um so später, je höher der Sender steht, weshalb man ihn auf Masten von mehreren hundert Metern Höhe stellt oder auf Bergspitzen, die freigelegen sind. Auch eine Verstärkung der Sender bessert einiges. Auf solche Weise gelingt es schon heute, den Umkreis sicheren Empfangs auf etwa 50 km hinauszudieben. Erst über 50 km hört der Empfang ziemlich schnell auf.

Aber das ist natürlich noch zu wenig, wenn es sich darum handelt, über ein ganzes Land mit tausenden von Quadratkilometern Größe Fernsehen auszubreiten. Aus diesem Grunde ist man heute entschlossen, im Laufe der Zeit eine große Anzahl von Ultrakurzwellensendern über ganz Deutschland zu verteilen, so daß jede „Ecke“ erfaßt wird. Bleibt nur noch die Schwierigkeit, alle diese Sender, wenn es nötig ist, von einer einzigen Stelle aus zu beliefern. Auch diese Schwierigkeit ist heute prinzipiell gelöst, da es gelungen ist, Kabel herzustellen, welche die millionenfache Beeinflussung genauestens übertragen, so daß solche Kabel zur gegenseitigen Verbindung der Fernseher eingesezt werden können.

Am praktischsten ist der Permanent-Dynamische

Den meisten Rundfunkhörer dürfte es bekannt sein, daß sich in den letzten Jahren im Lautsprecherbau zwei Richtungen besonders entwickelt haben. Es handelt sich einerseits um das elektrodynamische, andererseits um das permanentdynamische Lautsprecher-System. Beide Systeme kämpften um die Führung im heutigen Lautsprecherbau, bis sich in der letzten Zeit doch wohl endgültig das permanent-dynamische System durchsetzt.

Das hat natürlich seine Gründe: Der Elektrodynamische kann nur arbeiten, wenn er an eine besondere Stromquelle angeschlossen wird, da sonst keine Magnetwirkung vorhanden ist. Das permanent-dynamische Lautsprecher-System dagegen arbeitet mit einem sehr starken Dauermagneten, welcher keiner besonderen Erregung bedarf. Wenn nun der Lautsprecher — wie es üblich ist — täglich 4—6 Stunden betrieben wird, so macht der Stromverbrauch des elektrodynamischen Systems am Monatschluß doch eine ganze Anzahl von Kilowattstunden aus. Da zudem die Strompreise in

manden Gegenden durchaus nicht gerade gering sind, macht sich hier die Ersparnis, die die Benutzung eines permanent-dynamischen Lautsprechers mit sich bringt, deutlich bemerkbar.

Außerdem ist zu berücksichtigen, daß bei den elektrodynamischen Systemen im Dauerbetrieb eine recht erhebliche Erwärmung der Magnetspule eintritt, die die Leistung des Lautsprechers nach und nach vermindern kann. (Unter Dauerbetrieb ist allerdings ein ununterbrochener Betrieb von 10 und mehr Stunden zu verstehen.)

Für die Wertung der Lautsprecherleistung sind bekanntlich die Feldstärken der einzelnen Systeme maßgebend. Je größer nun die Leistung eines Lautsprechers ist, desto größer muß auch das System gebaut werden. Auch in diesem Punkt ist der permanent-dynamische Lautsprecher durch sein geringes Gewicht im Vorteil. Besonders bei Geräten mit eingebauten Lautsprechern größerer Leistung muß ja darauf geachtet werden, daß eine gewisse Gewichtsgrenze nicht überschritten wird, damit die Anlage nicht zu unhandlich wird. Man kann ungefähr rechnen, daß bei Systemen gleicher Leistung das elektrodynamische System etwa 2—3mal so schwer ist wie ein permanent-dynamisches. Dabei ist zu berücksichtigen,

daß auch das letztere System immerhin noch einige Kilogramm wiegt.

Auch wenn es sich darum handelt, einen zusätzlichen Lautsprecher zu beschaffen, mit dem man etwa in anderen Zimmern das Programm abhören will, sind permanent-dynamische Lautsprecher vorzuziehen. Sie benötigen nur eine zweidrige Leitung zum Anschluß und also auch nur eine Anschlußdose für jedes Zimmer. Wenn man jedoch einen elektrodynamischen Lautsprecher benutzt, muß man in jedes Zimmer eine vierdrige Anschlußleitung und entsprechend auch zwei Anschlußdosen legen.

Wenn man diese Vorteile — es sind noch längst nicht alle — betrachtet, ist es verständlich, daß sich der Permanent-dynamische immer mehr durchgesetzt hat. Von Interesse dürfte es dabei sein, zu erfahren, daß die Spezialmagnete für diese Lautsprecher aus einer Nickel-Aluminiumlegierung bestehen, die in Deutschland entwickelt wurde. Die Systeme, die in Deutschland hergestellt werden, finden heute bereits außer in der deutschen Funk-Industrie auch bei führenden ausländischen Lautsprecherfabriken in beträchtlichen Mengen Verwendung.

Hans W. Klop.

WIR FÜHREN VOR:

Hochleistungs-Superhets mit vier Röhren

Wenn ein Gerät die Bezeichnung „Hochleistungs-Empfänger“ verdient, dann ist es der hochgezüchtete Vierröhren-Superhet. Dieser Empfänger läßt keinen Wunsch mehr offen; den Fünfröhren-Super machte er in der Tat überflüssig. Vierröhren-Super kann man ruhig kaufen und empfehlen, wenn ein Empfänger allerhöchster Leistungsfähigkeit gewünscht wird. Viele der diesjährigen Vierer stellen die vorjährigen Fünfer in den Schatten.

Warum nur vier Röhren?

Diese Frage wird todsicher gestellt, wenn man sich über die Anschaffung eines Groß-Superhets unterhält. Werden vier Röhren auch wirklich genügen, soll man nicht lieber doch ein Gerät mit fünf Röhren wählen?

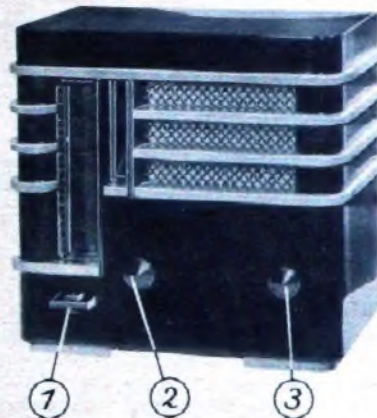
Um diese Frage richtig zu verstehen, muß man daran denken, daß man den Vierröhren-Super vor einigen Jahren noch als „Kleinsuper“ bezeichnete, ja, daß es Zeiten gab, wo es vollkommen unmöglich war, einen Superhet mit nur vier Röhren zu bauen. Heute freilich kann es umgekehrt sein; ein Fünfröhren-Superhet kann praktisch weniger leisten als ein solcher mit vier Röhren. Auf die Röhrenzahl kommt es hier überhaupt nicht mehr an; viel wichtiger ist, daß der Empfänger sonst anständig gebaut ist und daß er die Röhren, die er besitzt, auch wirklich richtig ausnützt. Gewiß kann man mit fünf Röhren eine größere Empfindlichkeit erzielen¹⁾, das ist aber unwichtig, denn ausnutzen läßt sich die größere Empfindlichkeit bei den üblichen Empfangsverhältnissen doch nicht. Theoretisch ist es auch so, daß der Fünfer in zweckmäßigster Schaltung eine weitergehende selbsttätige Lautstärkenregelung liefert; praktisch liegt der Vorteil mehr darin, daß eine Regelung bereits vor der Mischröhre, also in der Vorröhre, durchgeführt werden kann und daß man so in unmittelbarer Nähe eines starken Orts senders vor einer Übersteuerung,

¹⁾ Statt 5 bis 10 Mikrovolt reichen dann schon 1 bis 5 aus, um die für den Vergleich der Empfänger untereinander gebräuchliche Ausgangsleistung von 50 Milliwatt zu erhalten.



Werkphoto Philips.

Ein Blick in einen Hochleistungs-Super mit vier Röhren von rückwärts bei abgenommener Rückwand. Vorne in einer Reihe die Röhren mit der Gleichrichter-Röhre, links rückwärts der Lautsprecher, unmittelbar davor das Umhaltbrett für die verschiedenen Netzspannungen.



Werkphoto Philips.

Werkphoto Blaupunkt.

Zwei besonders schöne Vertreter ihrer Klasse mit seitwärts angeordneter Skala. Bei dem oberen Gerät bedeuten: 1. Lautstärkeregler, 2. Netz- und Wellenschalter, 3. Abstimmung, 4. Klangartenregler.

Die Bedienungsgriffe des Empfängers links: 1. Wellenschalter, 2. Netzschalter und Lautstärkeregler, 3. Abstimmung.

einem „Verfchlucken“, der Mischröhre sicher ist. Aber diese Gefahr tritt auch nur dann auf, wenn man ganz dicht beim Sender wohnt, nur einige hundert Meter von ihm entfernt.

Zugunsten des Vierröhren-Superhets spricht ferner der Umstand, daß die Vierröhren-Geräte dieses Jahres durchweg von modernerer Konstruktion sind als die Fünfröhren-Geräte. Bei den Fünfern hat man in der Regel gegenüber dem Jahr zuvor kaum etwas geändert, während es sich bei den Vierröhren-Empfängern um Neufindungen handelt, bei denen von allen neuen Erfahrungen und Erkenntnissen Gebrauch gemacht wurde. Die Firmen, die z. B. die heute ausführlicher beschriebenen Geräte herstellen, erzeugen überhaupt keinen Fünfröhren-Superhet, weil ihnen die Herstellung eines Gerätes von noch besserer Leistung, als sie ihr Vierröhren-Superhet besitzt, nicht erforderlich erscheint.

Was bietet ein moderner Vierröhren-Superhet?

Ein diesjähriger Vierröhren-Superhet bietet vor allem, sofern er wirklich zu den Spitzengeräten dieser Gruppe gehört, eine so große Empfindlichkeit, daß auch bei günstigsten Empfangsverhältnissen, d. h. bei geringsten Störungen und damit größter Ausnutzungsmöglichkeit der Empfindlichkeit, noch eine gewisse Reserve vorhanden bleibt. Die Empfindlichkeit des Empfängers würde auch dann noch ausreichend groß sein, um bis an den Störspiegel heranzukommen, wenn dieser noch beträchtlich niedriger liegen würde, als es unter günstigsten Empfangsverhältnissen zu sein pflegt. Praktisch äußert sich das so, daß man niemals in die Lage kommt, den Lautstärkeregler des Gerätes ganz aufzudrehen.

Trennschärfemäßig bietet ein Vierröhren-Superhet unbedingt das, was man in der Mischung von Fach- und Laiensprache

als „absolute Trennschärfe von 9 kHz“ zu bezeichnen pflegt. Unfere Leser wissen²⁾, daß dieser Ausdruck falsch ist, daß es das, was man mit ihm bezeichnet, gar nicht gibt, sondern nur das, was man mit ihm bezeichnen möchte, und das ist folgendes: Alle Sender, die um je 9 kHz auseinanderliegen, lassen sich unter allen Umständen sicher trennen; Schwierigkeiten macht die Trennung höchstens dann, wenn man nur einige hundert Meter bis zu wenigen Kilometern vom Ortsender entfernt wohnt, und zwar für die zwei Sender, die dem Ortsender auf jeder Seite am nächsten liegen. Pfeiftöne sind bei einem hochwertigen Vierröhren-Super nicht vorhanden; hört man solche, so ist das Gerät bestimmt nicht in Ordnung und eine Kontrolle durch die Herstellerfirma anzuraten.

Hinsichtlich der klanglichen Wiedergabe bietet ein Vierröhren-Hochleistungs-Super ein unbeschnittenes Frequenzband, d. h. eine natürliche Wiedergabe auch der hohen Frequenzen. Ein Gerät dieser Gruppe muß unter allen Umständen über so hervorragende Bandfilter verfügen, daß die eben geschilderte Trennschärfe ohne Benachteiligung der hohen Frequenzen erzielt wird; fein Niederfrequenzteil und vor allem fein Lautsprecher müßten aber so gut fein, daß die Tiefen auch bei lautstärkster Wiedergabe unverzerrt klingen und kein „Bumms“-Ton entsteht.

Schließlich bietet der Vierröhren-Superhet aber eine hervorragende selbsttätige Schwund- und Lautstärkenregelung, denn bei diesen Geräten wird neben der ZF-Stufe auch die Mischstufe geregelt; fein optischer Abstimmungsanzeiger erleichtert die Einstellung auf günstigste Trennschärfe und beste klangliche Wiedergabe; der Klangfarbenregler ermöglicht es, die Wiedergabe beliebig zu verdunkeln und die auf hohen Frequenzen liegenden Störungen fortzuschneiden, ohne daß der Klang bei hellster Stellung des Reglers bereits eine Beeinträchtigung erfährt; vor allem aber bietet der Vierröhren-Superhet auch einen hervorragenden Kurzwelleneingang, wie man ihn mit dem Dreiröhren-Super oder auch mit einem beliebigen Geradeaus-Empfänger unter keinen Umständen erzielen kann. Mit dem Kurzwellenteil kann man hier bereits so weit entfernte und so schwache Sender aufnehmen — Amerika-Empfang zur rechten Zeit ist gar kein Kunststück —, daß die wirkliche Schwundregelung gerade für diesen Wellenbereich unerlässlich ist.

Hinsichtlich der Ausstattung, also im Hinblick auf Skala, Bedienungsknöpfe, Gehäuse und dgl., bietet der Vierröhren-Superhet bereits höchste Leistungen, die vom Fünfröhren-Gerät meist nicht einmal erreicht werden, da diese Dinge beim Fünfer in Folge der kleineren Auflage nicht mit so erheblichem Werkzeug-Aufwand behandelt werden können.

Zwei Beispiele:

Wir wählen heute den jüngsten Vierröhren-Superhet, erst Ende Januar auf den Markt gebracht, als erstes Gerät einer Firma, die nach Jahren erneut in Deutschland mit Rundfunkempfängern herauskommt, und außerdem das Spitzengerät — auch in preislicher Hinsicht — der Vierröhren-Superhets von der letzten Funkausstellung.

Philips-Aachen-Super: Ein Holzgehäuse von neuartiger, in seinen Grundzügen aber konservativer Form präsentiert neben der Lautsprecheröffnung die senkrechte Linearskala, auf der hell auf schwarzem Grund die Sendernamen erscheinen. Als Zeiger dienen schmale Lichtstriche. Über der Skala, waagrecht gestellt, befindet sich der Schattenzelger. Der Netzschalter ist mit dem Wellenschalter kombiniert; der Schaltgriff hierfür umgibt den Lautstärkgriff. So behält man die beiden äußeren Knöpfe für Lautstärke- und Klangfarbenregelung frei. Eine sehr praktische Neu-

erung ist der Moment-Ausfalter, den man betätigt, wenn man auf den Lautstärkereglerknopf drückt: Ein leichter Druck, der Empfänger schweigt; nun kann man, wirklich lautlos, an Hand der Skala und des Schattenzegers jeden beliebigen anderen Sender einstellen, ohne daß man die Stationen, die zwischen beiden liegen, beim Durchdrehen des Abstimmgriffes hören kann. Man läßt den Lautstärkeregler los: schon ist der neue Sender in der einmal gewählten Lautstärke da. Eine Kleinigkeit, die aber dem Besitzer sein Gerät in besonderem Maße wertvoll machen wird.

Befondere Eigentümlichkeiten sind die Anwendung eines permanent-dynamischen Lautsprechers; infolgedessen kommt man mit einer niedrigen Anodenteil-Spannung und mit einer kleinen Leistungsentnahme aus dem Netz (60 Watt) aus. Der Empfänger kann auf zwölf verschiedene Netzspannungen umgeschaltet werden, so daß auch bei abweichenden Spannungen vollkommene Anpassung und damit gute Leistung und Wirtschaftlichkeit erzielt werden können. Den Bastler dürfte der sehr kleine Zweigang-Drehkondensator interessieren, der allseitig geschützt ist; es wird nämlich wohl der kleinste in der Industrie gebräuchliche Kondensator überhaupt sein. Praktisch ist auch die Befestigung der Rückwand: ein Schraubenzieher ist zu ihrer Abnahme unnötig.

Blaupunkt 4W9: Das in ganz modernem Stil ausgeführte und auf Wunsch tiefschwarz mit silbergrauen Leisten erhaltliche Gehäuse weist neben der Lautsprecheröffnung die Vertikalskala auf, zwischen Skala und Lautsprecher außerdem die Glimmlampe für die sichtbare Abstimmung. Im Skalenteiler sind jeweils nur die Namen des eingestellten Wellenbereiches sichtbar; hinter dem Fenster dreht sich nämlich eine Walze mit den Sendernamen um jeweils 90°. Als Zeiger dient eine farbig angefrählte kleine Kugel, die sich neben der Senderwalze in einem engen Glasrohr auf und nieder bewegt, von einem unsichtbaren Magneten gesteuert, der vom Kondensatorantrieb her bewegt wird.

Das Gerät ist mit dem bekannten Kreiselantrieb ausgestattet: Der Knopf ist gegen den Drehkondensator 1:100 überfetzt, auf der Achse des Drehknopfes befindet sich eine Schwungscheibe. Wirft man den Knopf an, so dreht die Schwungmasse den Kondensator vollkommen selbsttätig über einen Teil der Skala und enthebt uns der Mühe des „Kurbelns“. Die starke Überfetzung macht die Einstellung der Kurzwellensender hervorragend leicht, so daß sich die auch sonst bemerkenswerten Leistungen auf dem Kurzwellenbereich wirklich voll ausnutzen lassen.

In technischer Hinsicht verdienen die Kurzwellenspulen besonderes Interesse; der Spulenkörper enthält ein verstellbares Einsatzstück, dessen Rillen zu denen des Hauptkörpers einen Winkel bilden. Verstellt man das Einsatzstück bei der in der Fabrik vorzunehmenden Grundabgleichung des Gerätes, so werden die Windungen der KW-Spulen mehr oder weniger auseinandergeschoben. So läßt sich mit außerordentlich hoher Genauigkeit die für den Gleichlauf erforderliche Selbstinduktion einstellen.

Erich Schwandt.

Was Vierröhren-Superhets ungefähr kosten und verbrauchen.

Anschaffungskosten einschl. Röhren etwa RM. ...	320.- bis 375.-
Betriebskosten je 100 Stunden	
1. Ersatz der Röhren bei einer Lebensdauer von 1200 Stunden	5.80 bis 5.90 RM.
2. Strom bei einem Kilowattstundenpreis von 15 Pfg.	0.90 bis 1.15 RM.
Bedarf in Watt etwa	60 bis 70

²⁾ Z. B. aus dem Artikel „Trennschärfe, Klangreinheit, Bandfilter“, FUNK-SCHAU 1934, Nr. 25, Seite 195.

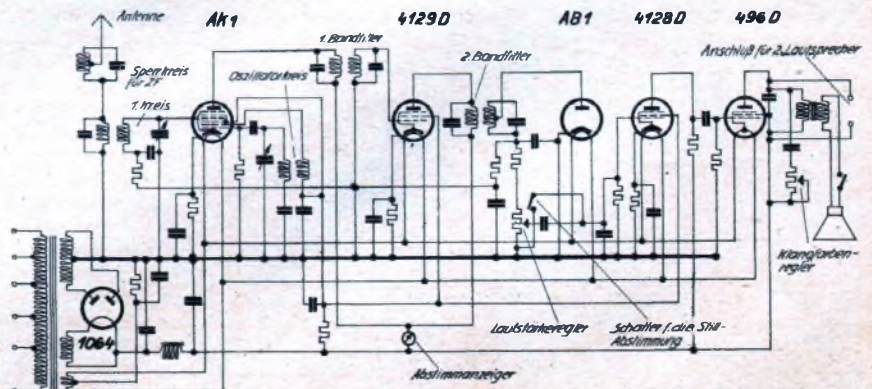
Die Schaltung

Vierröhren-Superhets der Industrie.

Die Vierröhren-Superhets gleichen sich in ihrem stufenweisen Aufbau: Auf die Mischstufe — mit einer Achtpolröhre oder einer Dreipol-Sechspolröhre — folgt die Zwischenfrequenzstufe, die von einer Fünf- oder einer Sechspolröhre Gebrauch macht. Die nächste Röhre — eine Doppel-Zweipolröhre — befragt die Gleichrichtung und die Steuerung des Schwundausgleichs; auf sie folgt der zweistufige NF.-Verstärker. Zur Schwundregelung wird sowohl die ZF-Stufe als auch die Mischröhre beeinflusst.

Unterschiede zwischen den einzelnen Vierröhren-Superhets liegen außer in der Art der Mischröhre vor allem in der Kreiszahl. Unsere Schaltung zeigt z. B. ein Gerät mit einem Eingangs- und einem Hilfsenderkreis (also mit einem Zweifach-Drehkondensator) und außerdem mit zwei je zweikreisigen Bandfiltern im ZF.-Verstärker. Ein anderer Empfänger besitzt im Eingang ein abgestimmtes Bandfilter — und damit einen Dreifach-Drehkondensator —, im ZF.-Verstärker aber zwei

je dreikreisige Bandfilter. Während der erste Empfänger insgesamt sechs Kreise aufweist, besitzt der zweite insgesamt neun. Der größere Aufwand bedingt einen höheren Preis, liefert aber dafür auch eine bessere Trennschärfe.



Das ist Radio

30. Hochfrequenz- und Zwischenfrequenz-Stufe

Wir werden gerade am heutigen Aufsatz merken, wieviel wir schon gelernt haben und wie sehr das, was wir jetzt an Kenntnissen besitzen, für das Verständnis moderner Empfänger von Bedeutung ist. Also munter weiter!

In Nr. 27 dieser Folge haben wir mit der Niederfrequenzstufe Bekanntschaft geschlossen. Wir konnten bei dieser Gelegenheit das auffrischen, was wir über Verstärkung im allgemeinen schon wußten und was wir über den Aufbau der Empfangsgeräte kennengelernt hatten. Heute werden wir uns mit der HF- und ZF-Stufe befassen.

Um eine allgemeine Orientierung zu gewinnen, schlagen wir die Nummern 25 und 26 dieser Folge nach und betrachten das erste Bild von Nr. 25, sowie das einzige Bild von Nr. 26. Wir erkennen dann, daß Geräte, die mehr als zwei Röhren aufweisen, stets entweder mit wenigstens einer HF- oder mit einer ZF-Stufe ausgerüstet sind.

HF- und ZF-Stufen im Vergleich mit NF-Stufen.

Zwischen Hochfrequenz- und Zwischenfrequenzstufen bestehen nur rein praktische Unterschiede: Erstens ist die HF-Stufe mit abstimmbaren Schwingkreisen ausgerüstet, während die ZF-Stufe mit festgestellten Schwingkreisen arbeitet. Zweitens ist die ZF-Stufe im allgemeinen mit einem Bandfilter, die HF-Stufe meist nur mit einem einfachen Schwingkreis ausgestattet.

Große Unterschiede bestehen jedoch zwischen HF- und ZF-Stufen einerseits und NF-Stufen andererseits. Denn als eine der wichtigsten Forderungen an die Niederfrequenzverstärkung ergibt sich, wie wir in den Folgen 27 und 28 dieser Serie lernten, die einer möglichst gleichmäßigen Verstärkung eines großen Tonfrequenzbereiches. Bei Niederfrequenz soll ein Frequenzband verstärkt werden, das ganz ungefähr von 16 Hertz bis zu 10000 Hertz hinaufreicht; es besteht demnach keine Möglichkeit, die Resonanz von Schwingkreisen auszunützen. Wir müssen bei Niederfrequenzverstärkung im Gegenteil dafür Sorge tragen, daß die Frequenzabhängigkeit des Anodenwiderstandes keinen nennenswerten Einfluß auf den Verstärkungsgrad auszuüben vermag. In diesem Sinne wählen wir für Niederfrequenzverstärkung Röhren, deren Innenwiderstände weit unter den Ohmwerten der Anodenwiderstände liegen. Wir tun das, um zu erreichen, daß die Anodenwiderstände auch dann, wenn sich ihre Ohmzahlen für hohe oder tiefe Frequenzen verringern, immer noch groß gegenüber dem Röhrenwiderstand bleiben.

Ganz anders bei Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkung; hier handelt sich's jeweils nur um die Verstärkung des zu einem einzigen Sender gehörigen Frequenzbandes. Ein solches Frequenzband ist aber außerordentlich schmal, die höchste Frequenz des Bandes liegt im äußersten Fall nur wenige Prozente über der tiefsten. (Wir erinnern daran, daß bei Niederfrequenz die höchste Frequenz des Bandes etwa 625mal so groß ist als die tiefste.)

Aus der Tatsache, daß bei Hoch- und Zwischenfrequenzstufen nur sehr schmale Frequenzbänder zu verstärken sind, ergibt sich folgendes:

1. Wir können in Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkern Schwingkreise als Anodenwiderstände verwenden.
2. Die Frequenzabhängigkeit der Schwingkreiswiderstände muß hier ganz besonders starken Einfluß auf den Verstärkungsgrad bekommen, damit der gewünschte Sender tatsächlich scharf ausgewählt wird.

Um eine scharfe Frequenzwahl (hohe Trennschärfe) zu erhalten, brauchen wir Röhren mit hohen Widerständen, wie das in Nr. 22 dieser Folge schon ausführlich klargelegt wurde. Eine Röhre mit kleinem Innenwiderstand würde es nämlich gar nicht „merken“, ob der Schwingkreiswiderstand etwa 500 000 Ohm oder nur 100 000 Ohm beträgt.

Schwierigkeiten bei HF- und ZF-Verstärkung.

HF- und ZF-Stufen verwenden also als Anodenwiderstände Schwingkreise. Vor den HF- und ZF-Stufen liegen in der Regel ebenfalls Schwingkreise. Die Schwingkreise sind jeweils auf gleiche Frequenz abgestimmt, worin eine gewisse Schwierigkeit liegt.

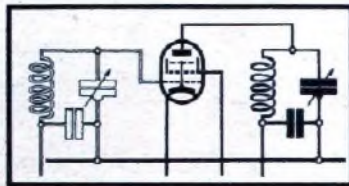
Wir wissen doch: Stoßen wir einen Schwingkreis im Rhythmus seiner Eigenfrequenz an, so genügen schon ganz schwache Anstöße, um bedeutende Schwingungen zu verursachen. Nun ist aber im anodenseitigen Schwingkreis eine verstärkte und deshalb kräftige HF- bzw. ZF-Spannung vorhanden, die sich in dem der gemeinsamen Eigenfrequenz beider Schwingkreise entsprechenden Rhythmus ändert. Wirkt folglich auch nur ein winziger Teil der verstärkten Spannung auf den ersten Schwingkreis zurück, so kann dadurch dieser Schwingkreis ins Selbstschwingen kommen („Wilde Rückkopplung“).

Die in der HF- oder ZF-Stufe auf solche Weise möglichen Eigenschwingungen besetzen gewissermaßen die Röhre und verhindern so eine brauchbare Verstärkung der empfangenen Senderpannung. Wir müssen deshalb das Zustandekommen von Eigenschwingungen auf alle Fälle mit Sicherheit verhindern. Wir tun das, indem wir die Schwingkreise, zwischen denen eine Verstärkung vorgenommen wird, sorgfältig gegeneinander abschirmen. Bei solcher Abschirmung (siehe hierzu auch Nr. 23 dieser Folge, FUNKSCHAU 1935, Heft 9) darf die Röhre selbst keinesfalls vergessen werden. Würden wir eine gewöhnliche Röhre zwischen beide Schwingkreise einschalten, so wären beide Schwingkreise auch bei einer sonst sehr streng durchgeführten gegenseitigen Abschirmung immer noch über den durch Steuergitter und Fangpol (Anode) gebildeten Kondensator miteinander gekoppelt. Über diesen Kondensator könnte der im Anodenzweig liegende Schwingkreis den vor der Röhre angeordneten Schwingkreis anstoßen.

Wir erkennen daraus: In Hoch- und Zwischenfrequenzstufen müssen Röhren benutzt werden, die zwischen Steuergitter und Fangpol (Anode) eine wirksame Abschirmung besitzen. Wie diese Abschirmung aussieht und welche Wirkungen sie hat, das ist ausführlich in der Aufsatzfolge „Warum verließen wir die Dreipolröhre?“ geschildert. (Vergl. FUNKSCHAU 1935, Nr. 17 und 18.) Wer den Lehrgang „Das ist Radio“ genau verfolgt hat, der ist so weit, daß er die genannten Aufsätze mühelos verstehen kann.

Geregelte HF- und ZF-Stufen.

Neuerdings werden die Empfänger in der Weise gebaut, daß die Schwankungen des Fernempfangs selbsttätig ausgleichen. Wie der Ausgleich veranlaßt wird, werden wir später ausführlich kennen lernen. Heute handelt es sich nur darum, zu zeigen, wie der Ausgleich zustandekommt.



Im Anodenkreis der Röhre liegt ein Schwingkreis als Anodenwiderstand. Er wird geschlossen durch einen Blockkondensator zwischen dem Rotor des Abstimmdrehkos und dem einen Spulende. Über die Spule fließt die Röhre die Anodenpannung.

Die meisten Arten der modernen Hoch- und Zwischenfrequenzverstärkeröhren sind mit einem Steuergitter versehen, das eine besondere Kennlinienform zur Folge hat. Die Kennlinie einer solchen Röhre läuft ganz allmählich flach aus. Dieser flache Auslauf der Kennlinie wird zur Verstärkungsregelung benutzt.

Soll die Röhre hoch verstärken, so gibt man ihr eine möglichst kleine, negative Gittervorspannung. Der Arbeitspunkt liegt in diesem Fall auf einer steilen Stelle der Kennlinie. Dementsprechend erhalten wir eine hohe Verstärkung. Soll die Röhre möglichst wenig verstärken oder soll sie sogar — was mitunter auch vorkommt — den Empfang schwächen, so gibt man ihr eine sehr hohe, negative Gittervorspannung. Die Röhre kann dann mit nur sehr geringer Steilheit arbeiten. Näheres über derartige Röhren mit regelbarer Verstärkung findet sich im dritten Teil der schon erwähnten Aufsatzfolge „Warum verließen wir die Dreipolröhre?“, der demnächst erscheinen wird.

Fünf Punkte, die wir uns heute merken wollen:

1. HF- und ZF-Stufen müssen ebenso wie NF-Stufen die ihnen zugeführten Spannungsschwankungen verstärken.
2. Der Unterschied zwischen HF- und ZF-Stufen einerseits und NF-Stufen andererseits liegt nicht nur in der Höhe der Frequenz der zu verstärkenden Spannungsschwankungen, sondern vor allem in der Breite des gleichmäßig zu verstärkenden Frequenzbandes. (Bei HF- und ZF-Stufen schmales Band, bei NF-Stufen sehr breites Band.)
3. Um Verstärkung nur eines möglichst schmalen Frequenzbandes zu erzielen (Trennschärfe!), verwendet man bei HF- und ZF-Stufen Schwingkreise als Anodenwiderstände und Röhren mit sehr hohen Innenwiderständen.
4. Röhren für HF- und ZF-Stufen müssen zwischen Anode und Steuergitter eine Abschirmung aufweisen, die den Zweck hat, Rückwirkungen des anodenseitigen Schwingkreises auf den vorhergehenden Schwingkreis innerhalb der Röhre zu unterbinden.
5. In neueren Geräten ist der Verstärkungsgrad der HF- und ZF-Stufen regelbar. Die Regelung geschieht durch Änderung der negativen Gittervorspannung.

F. Bergtold

Wann kommt der Batteriesuper?

Langwierige, mühevollte Versuche haben wir angestellt, um unseren Lesern den heißersehnten Batteriesuperheret schenken zu können; leider ließ sich mit keinem Mittel eine Schaltung entwickeln, der man den Namen FUNKSCHAU-Volksuperheret hätte geben dürfen. Es wurde dadurch neu bestätigt:

Wir brauchen endlich moderne Batterieröhren.

Daß ein Volksuper-Modell für Batterie-Betrieb ein ganz großer Schlager wäre, steht über allem Zweifel; das ist allein schon aus dem Interesse und der Nachfrage zu sehen, die unsere Leser einem solchen Gerät entgegenbringen: Unter den Batterie-Geräten fehlt ja eigentlich jeder nach heutigen Begriffen auf der Höhe stehende Fernempfänger, und dabei hat das Batterie-Gerät doch noch viele Freunde, besonders unter den Bastlern, die mit wenig Geld durchkommen müssen und daher nach wie vor bei dem Betrieb mit Netzanode und billigen Batterie-Röhren geblieben sind; oder bei denen, die ihr Gerät zeitweise oder ständig ohne jede Gelegenheit zum Netzanschluß betreiben wollen — gerade hier wäre ein Feld für den Volksuper mit feinem niederen Baupreisl

Daß daher nichts unverfucht gelassen wurde, um den bisherigen Ausführungen des Volksuper ein ebenbürtiges Batterie-Modell an die Seite zu stellen, war naheliegend. Man mußte sich natürlich von vorneherein darüber im klaren sein, daß mit den heutigen, gänzlich veralteten Batterie-Röhren, an denen bekanntlich die Entwicklung der letzten 4 Jahre einfach vorübergegangen ist, gerade beim Volksuper große Schwierigkeiten zu erwarten waren. Der Volksuper verlangt eine erklaffige, voll entkoppelte, hoch verstärkende und zuverlässige Mischröhre — daran hängt's. Dennoch wurden einige Wochen Veruchtsarbeit daran gesetzt, denn es war ja denkbar, daß man die Unzulänglichkeiten der gegebenen Röhren etwa durch eine höhere Röhrenzahl auf einfache Weise hätte ausgleichen können — bei den Batterie-Röhren mit ihren niederen Preifen kommt es ja auf die Röhrenzahl viel weniger an, als bei Netzgeräten.

Leider aber erwiesen sich die Versuche als untauglichen Objekt vorgenommen, denn ein wirklicher Volksuper, der unter normalem Aufwand und ohne Kunstschaltungen mit Sicherheit dasselbe leistet wie seine so erfolgreichen Vorgänger, der konnte mit den heutigen Röhren nicht gebaut werden; etwas anderes aber herauszubringen, bloß weil es nun einmal entwickelt wurde, wäre ein Verbredien am Bastler. Wohl dürfte es aber interessant sein, den Gang der Entwicklungsversuche zu verfolgen, zu sehen, welche Schwierigkeiten auftauchten, wie sie umgangen wurden, und warum denn nun eigentlich der Batterie-Volksuper nicht „richtig“ werden konnte:

Eine Vierpol-Schirmröhre soll miffen.

Zur Ausführung der Mischhaltung steht uns eigentlich nur die alte H 406 D zur Verfügung, wenn wir die früher viel verwendete Doppelgitterröhre wegen ihrer äußerst niederen Verstärkung von vornherein ausscheiden. Abb. 1 zeigt eine Schaltung, wie diese einfache Vierpol-Schirmröhre als kombinierte Schwing-Mischröhre geschaltet werden kann; diese Schaltung wird bei Batterie-Superheret mit niederer ZF. heute noch verwendet, und zwar, wie Verfasser aus eigener Erfahrung sagen kann, mit recht gutem Erfolg, wenn man es versteht, die Betriebsspannungen und Spulendaten auch wirklich optimal zu wählen.

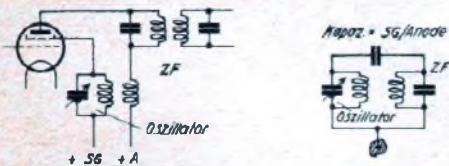


Abb. 1. Die Mischhaltung mit Schirmgitterröhre und ihr Haken: ZF- und Oszillatorkreis sind über die Kapazität Schirmgitter-Anode miteinander gekoppelt.

Wohl noch am ehesten arbeitet diese Schaltung mit Zwischenfrequenzen in der Größenordnung von 450 kHz. Bei ihr sind nämlich über die Röhrenkapazitäten alle drei Abstimmkreise der Mischhaltung — Empfangskreis, Hilfskreis und erster Zwischenfrequenzkreis — miteinander gekoppelt und das führt zu Schwierigkeiten infolge von „Mitnahmeerscheinungen“, sobald zwischen den drei Kreifen kein ausreichend großer Frequenzabstand gewahrt wird. Beim „klassischen“ Super war dieser Abstand zwischen den beiden ersten Kreifen bedenklich klein, beim Volksuper tritt

diese Schwierigkeit zwischen dem zweiten und dritten Kreis auf, und zwar vor allem beim Langwellenempfang, worauf ja bei den ersten Schaltungsbefprechungen schon ausdrücklich hingewiesen wurde. Gekoppelt sind die beiden Kreise über die Kapazität Schirmgitter-Anode, die ganz hübsche Werte annehmen kann, da das Schirmgitter die Anode ja teilweise umschließt. In Abb. 1 ist die Ersatzhaltung für diese Kopplung noch einmal herausgezeichnet — an ihr sieht der Bastler jedenfalls ganz klar, wo der Haken liegt, der die Verwendung dieser sonst recht verlockenden Schaltung verbietet. Wir können die Sache übrigens drehen, wie wir wollen — man könnte ja den Hilfskreis in den Anodenkreis, oder gar die Kopplungspule in den Kathodenkreis legen — immer wird so eine verbotene Kopplung herauskommen. Also ist es auch mit solchen Varianten nichts.

Getrennter Oszillator?

Wir können also beim Volksuper mit einer einfachen Vierpol-Schirmröhre offenbar nicht in der gewohnten Weise die Hilfschwingungen erzeugen und gleichzeitig mit den Empfangschwingungen miffen. Diese Erkenntnis führt zwangsläufig zur Verwendung einer getrennten Oszillatöröhre, die man ja ohne weiteres vertreten kann, da eine geeignete Röhre nur RM. 4.50 kostet. Eine bewährte Schaltung sei hier in Abb. 2 gezeigt. Diese Schaltung stellt eine Abänderung der heute noch bei indirekt geheizten Röhren gern verwendeten „Kathoden-Modulation“ dar; die Schwierigkeit, daß man bei der Batterie-Röhre keine „Äquipotential-Kathode“ vor sich hat, sondern einen stromdurchflossenen Faden, wurde nach einem älteren Vorschlag von Th. Sturm durch Verwendung einer bifilar gewickelten Ankopplungspule bewältigt. Bei dieser Anordnung werden beide Fadenenden im Gleich-



Abb. 2. Die Schaltung mit getrenntem Oszillator, wobei die Oszillatörchwingungen in die Kathodenleitung eingeführt werden. Die Skizze rechts zeigt, daß infolge des Innenwiderstandes zwischen Kathode und Schirmgitter der Oszillatorkreis gedämpft ist.

takt von der Hochfrequenz des Hilfsfinders gehoben und gelenkt, ohne daß eine Belastung durch den niederen Widerstand des Heizfadens eintritt; tatsächlich zeigte auch das Einsetzen der Mischröhre in ihren Sockel bei dieser Schaltung nicht den geringsten Einfluß auf den Oszillator.

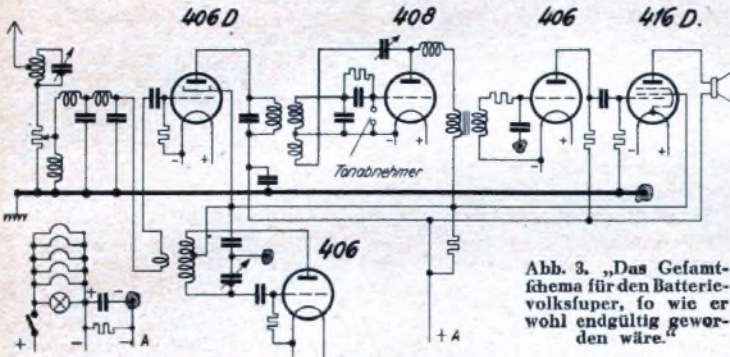
Durch diese Schaltung ist also nun behoben, woran wir oben angestoßen sind: Zwischen dem Röhrenpol, der die Hilfsfrequenz führt (Faden) und der Anode liegt das hochfrequent geerdete Schirmgitter und beseitigt in voll ausreichendem Maß die gefährdete Kopplung zwischen dem Oszillator- und ZF-Kreis. — Auch diese Schaltung mußte aber aufgegeben werden, denn es zeigte sich, daß der Oszillator erbarmungslos aussetzt, sobald die Gittervorspannung der Mischröhre eine gewisse Mindestgrenze unterschreitet, was aber zur Erzielung der bestmöglichen Empfindlichkeit notwendig war. Das Oszillator-System ist hier nämlich gedämpft durch den sehr niederen Innenwiderstand der Strecke Faden-Schirmgitter und seine Schwingungen wurden, wie gesagt, sogar erstickt, sobald dieser Innenwiderstand infolge niedrigerer Gitterspannungswerte in die betriebsmäßige Größenordnung kam. Das Ersatzthema für diese Verhältnisse dürfte wieder leicht verständlich zeigen, wo dieser neue Haken liegt. Natürlich wäre es prinzipiell denkbar, daß der Oszillator trotz der unerwünschten Belastung noch hinreichend kräftig schwingt, dies läßt sich bei normalen Superheret auch sicher ohne erhebliche Schwierigkeiten erreichen. Beim Volksuper-Oszillator aber waren die Schwierigkeiten tatsächlich ganz erheblich, denn seine Frequenzen sind sehr hoch, wodurch die Schwingungserzeugung mit einfachen, kleinen Röhren bei Belastung des Kreises unsicher wird; das konnte auch durch Weiterverbesserung der Spulen nicht behoben werden, auch nicht durch günstigste Bemessung der sonstigen Schaltungsgrößen

und durch Einsetzen leistungsfähigerer Röhren (die Versuche wurden mit der W 406 gemacht).

Eine starke Erleichterung zeigte sich nach Einführen einer geringen Unterheizung, die ja bekanntlich manchmal zu etwas günstigeren Daten führen kann. Leider zeigte sich aber, daß der Bestwert des vorgelegenen Widerstandes, wie er bei einer Röhre ermittelt wurde, beim Betrieb mit einer anderen Röhre von der gleichen Type nicht zu gebrauchen war, was ja an sich verständlich ist, da es sich hier um Feinheiten handelt, die fabrikatorisch mehr oder weniger unkontrollierbar fein dürften. Allgemein gültige Angaben, die den Bastler mit hundertprozentiger Sicherheit zum Erfolg führen, wären hier also unmöglich gewesen. Die Schaltung mußte folglich aufgegeben werden, obwohl sie für die gewohnten Superhets eine interessante Möglichkeit darstellt, mit einfachen Röhren auszukommen — vielleicht für manchen Bastler eine nützliche Anregung.

Nun steht beim Volkstuper ein Weg offen, der bei allen anderen Superhets mit abgestimmtem Eingangskreis ungangbar ist: **Die Hilfschwingung kann direkt im Gitterkreis eingeführt werden!**

Ein Eingangskreis, der dadurch mitgenommen wird, ist ja nicht vorhanden, und eine Strahlung ist auch kaum zu befürchten, da die Hilfschwingung nur über die kleine Kapazität Gitter-Kathode an den Filter-Ausgang gelegt sein muß; zwischen Filter-Ausgang und Filter-Eingang, an dem die Antenne hängt, liegt aber der Filter (VS1), das für die weit oberhalb des Rundfunkbereichs liegenden Schwingungen des Oszillators eine sehr wirksame Ab-



sperrung bedeutet; so ist also die Antenne vor der Ausstrahlung der örtlich erzeugten Schwingungen geschützt; der Oszillator aber kann nahezu unbelastet arbeiten, eine Kopplung zwischen Oszillator- und Zwischenfrequenz-Kreis wird nach wie vor durch das Schirmgitter vermieden — und doch müssen wir auch diese schöne Schaltung vorläufig einfallen lassen.

Die Mischung funktionierte, das Audion und die Niederfrequenz-Verstärkung funktionierte, aber das Gesamtergebnis war hinsichtlich der Empfindlichkeit immer noch derart, daß der Batterie-Volkstuper im Gegensatz zu seinen Vorgängern kaum mehr als ein besserer Ortsempfänger geworden wäre. Die Verstärkung in der Mischstufe war nicht annähernd auf den Wert zu bringen, wie er bei den ACH-Röhren mühelos erreicht wird. Die maximale Steilheit der H 406 D beträgt 0,8 mA/Volt, die betriebsmäßige bei 200 Volt Anodenpannung 0,7 mA/Volt. Sie liegt also etwa bei dem Wert, der bei der ACH-Röhre bereits als Umwandlungsteilheit gilt, die natürlich bei der SG noch viel kleiner ist und noch weiter verkleinert wird durch die Begrenzung der Anodenpannung auf 100 Volt, auf die wir bei Batterie-Betrieb nun einmal angewiesen sind. Auch durch eine zusätzliche Niederfrequenz-Stufe, die eingebaut wurde, konnte die Gesamtempfindlichkeit nicht so gehoben werden, wie wir sie für den Fernempfang brauchen.

Das Gesamtschema für den Batterie-Volkstuper, so wie er wohl endgültig geworden wäre, haben wir in Abb. 3 gezeichnet. Wir sehen schon: Die obere Grenze des zulässigen Aufwandes ist erreicht, denn in dem Augenblick, da auch nur ein weiterer Block hereinkäme, wäre das Gerät bereits eine Mißgeburt, die viel vorteilhafter durch einen einfachen Zweikreifer ersetzt würde.

Eine Lösung, aber keine richtige, wäre wohl die, die 4-Volt-Mischröhre ACH1 auch im Batterie-Modell zu übernehmen; das geht natürlich, wenn man den Strom zur Hand hat, sie zu heizen, aber eine schöne und allgemein vertretbare Lösung ist das nicht.

Nein: Der Batterie-Volkstuper bleibt erst mal im Laboratorium; er wird erst auferstehen, wenn auch in Deutschland menschenwürdige Batterie-Röhren kommen sollten — dann aber richtig!
Wilhelmy.

NEBENVERDIENST durch Werbung neuer Abonnenten.

Wir vergüten für jeden unserem Verlag direkt gemeldeten Abonnenten, der sich auf wenigstens $\frac{1}{3}$ Jahr verpflichtet, dem Werbenden eine Prämie von RM. -70, die nach 6 Wochen zur Auszahlung gelangt. — Nichts leichter, als für die anerkannt erstklassige FUNKSCHAU neue Freunde zu werben!

Meldungen an den Verlag, München NW 2, Karlstraße 21



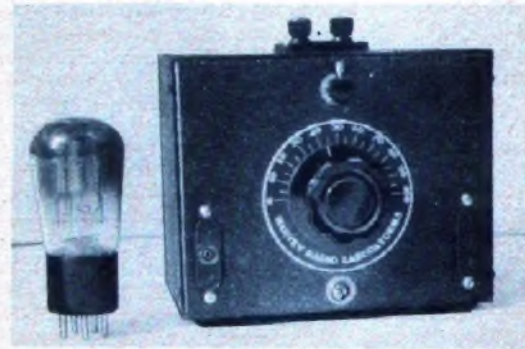
Westentaschenlender

Ein billiger Ultrakurzwellen-Sender-Empfänger von „drüben“.

Photos vom Verfasser.

Für 50 Mark können Sie sich in Amerika bereits diesen kompletten Ultrakurzwellen-Sender-Empfänger im Laden kaufen. Komplet, das ist eigentlich etwas übertrieben, denn Sie benötigen auch zu diesem Apparat noch eine Anodenbatterie, eine Heizstromquelle und ein „Stück Draht“ als Antenne. Es ist auch übertrieben, wenn die Herstellerfirma als größte Reichweite 180 km angibt, denn diese Entfernung wurde nur unter enorm günstigen Bedingungen, nämlich vom Flugzeug aus in einigen tausend Meter Höhe erreicht. Aber im Stadtbereich funktioniert, wie ich mich selbst überzeugen konnte, so ein Westentaschenlender ganz ausgezeichnet.

Versuche mit einer transportablen 5 m-Apparatur gehören zu den reizvollsten, die es überhaupt gibt. Reflexionen an Laternenpfeilen, haarförmig abgegrenzte Zonen ohne Empfang, oder die



So klein ist der Westentaschenlender im Vergleich zu einer normalen Verstärkeröhre.

Feststellung, daß sich längs der Oberleitung der Straßenbahn (og. stehende Wellen) ausbilden, sind einige der Überraschungen, die es geben kann.

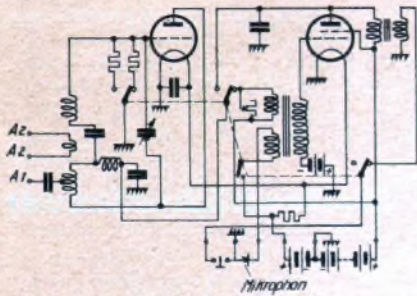
Die Schaltung des Gerätes bringt keine großen Neuigkeiten. Bekanntlich ist es mitunter nicht ganz leicht, einen leichtbedienbaren und stabilen 5 m-Empfänger zu bauen. Bei dem vorliegenden Gerät werden diese Schwierigkeiten dadurch umgangen, daß man den Abstimmkondensator in Reihe mit den Röhrenkapazitäten legt und das Audion als Superregenerativ-Audion (Arm-



Ein Blick in den Empfänger, der gleichzeitig auch senden kann. Wir sehen vorne die beiden Spulen.

strongschaltung¹⁾) betreibt. Ohne getrennten Oszillator, denn die Superregenerativschwingungen entstehen ebenfalls im Audion und

¹⁾ Über die Wirkungswelle dieser Schaltung, die in der Zwischenzeit verlassen wurde und erst für die Ultra-Kurzwellen möglicherweise wieder einige Bedeutung gewinnt, haben wir im Rahmen einer Baubeschreibung bereits gesprochen im Jahrgang 1927, Nr. 51 und 52.



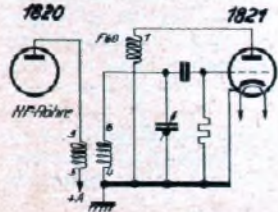
Das ist die Schaltung des Wheatstonebrücken - Ultrakurzwellen - Sender - Empfängers.

zwar erreicht man sie durch einen kleineren Gitterwiderstand (100 000 Ω).

In amerikanischen Zeitschriften findet man eine ganze Reihe von Firmen, die derartige Geräte zu Preisen von 12 bis 70 Dollars anbieten. Dies ist ein Beweis, daß die Entwicklung auf diesem Gebiete drüben weit vorangeschritten ist. Denn um einen Apparat in einer immerhin etwas heiklen Schaltung beinahe in Westentaschenformat ferienmäßig herstellen zu können, braucht man Erfahrungen und vor allem Spezial Einzelteile, die die deutsche Industrie bis jetzt noch nicht herstellt. Heinrich Hoffmanns.

Der Allnetz-Koffer das ideale Reilegergerät

Mit dem Eintreten der wärmeren Jahreszeit denkt mancher Funkfreund an ein transportables Gerät, das auf Ausflügen, Reisen oder in die Ferien mitgenommen werden kann. Außerst praktisch ist hier erfahrungsgemäß ein Allstromgerät, das an beiden Stromarten und an allen gebräuchlichen Netzspannungen verwendbar ist. Lichtanfluß ist ja heute fast überall vorhanden.



So geschieht die Anhaltung des F 60, der nunmehr an Stelle des F 31 zu verwenden ist.

Bekanntlich hat die FUNKSCHAU in Erkenntnis dessen einen lautstarken, sehr preiswerten Allnetz-Koffer mit geringem Gewicht gebracht¹⁾, zu dem auch eine EF.-Baumappe²⁾ erhältlich ist. Bei diesem Gerät war ein Görler-HF-Trafo F 31 vorgesehen. Heute wird diese Type nicht mehr hergestellt. Verschiedentlich wurde daher angefragt, welche Spule nunmehr an Stelle des F 31 eingebaut werden soll. Wir empfehlen die neue G 60, die ebenfalls einen eingebauten Wellenschalter enthält. Die Anschlüsse dieses HF-Trafos sind aus nachstehender Skizze ersichtlich.

Die Montage ist genau so einfach, wie beim F 31. Zur Durchführung der Anschlüsse wird auf der Aluminium-Grundplatte eine entsprechende Öffnung ausgeschnitten. Man setzt diesen Trafo etwas zurück, damit man an dessen kurzer Achse eine Verlängerung mit Hilfe einer Kupplung anbringen kann. Da die Achshöhe beim F 60 niedriger ist, als beim F 31, montiert man zweckmäßig den Rückkopplungs-Drehko entsprechend niedriger, wenn man die Symmetrie der Bedienungsknöpfe gewahrt haben will. A. E.

¹⁾ Vergl. Nr. 25 FUNKSCHAU 1933.
²⁾ Zu beziehen von jedem Fachgeschäft und vom Verlag München 2 NW, Karlstraße 21.

Schliche und Krüffe

Vorlicht vor Isolierband

Isolierband ist gewiß ein sehr wertvolles Hilfsmittel für den Installateur. Ebenso gewiß ist es aber auch kein Isolationsmittel für Hochfrequenz! Es gehört deshalb nicht in einen Radioapparat hinein, obwohl man es erfahrungsgemäß oft gerne verwendet. Wer z. B. die auffasernden Panzergewebe von Panzerschlauch mit Isolierband abbindet und, damit es ja recht gut hält, soviel Isolierband aufträgt, daß das Band auch noch die abgeschirmte, Hochfrequenz führende Leitung berührt, arbeitet, ohne es zu wollen, in das Gerät Störungen hinein oder setzt zumindest die Empfindlichkeit merkbar herab.

Auffasernde Gewebe lötet man entweder ab, oder aber man bindet sie mit einfachem Faden nach dem folgenden Verfahren ab (vergl. Skizzen).



So beginnt's: Schleife bilden in der Wickelrichtung.

Nach vollendeter Bänderung: Das Ende durch die Schleife stecken.

Fertig bis auf das Abschneiden der Enden.

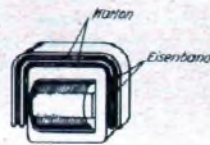
Man bildet zuerst eine Schleife nach der linken Seite, läßt rechts den Anfang etwas abstehen und beginnt von rechts nach links den Abschirmschlauch zu umwickeln. Schlag neben Schlag. Hat man etwa 10 mm oder mehr gewickelt, so schneidet man den Faden ab, steckt das Ende durch die vorher gebildete Schleife, zieht mit dem Anfang das Ende unter die Wicklung und schneidet die überstehenden Enden weg.

Vorteile: Elektrisch einwandfrei, haltbar auf lange Zeit, kein Knoten, feines Aussehen.

Der Netztrafo wird entbrummt

Wenn man beim Aufbau die günstigste Stellung des Netztrafos nicht sorgfältig ausprobiert hat, wirkt u. U. dessen magnetisches Streufeld auf Niederfrequenz führende Kopplungsglieder (z. B. NF.-Trafos) ein, was sich durch ein oft recht störend empfundenes Brummen im Lautsprecher bemerkbar macht.

Dieses störende Magnetfeld läßt sich durch Anbringung einer einfachen magnetischen Abschirmung nahezu beseitigen. Aus 1 bis 2 mm starkem Eisenband, möglichst etwas breiter als der Trafo-kern, wird ein Bügel gebogen (siehe Abb.) und, durch starken Karton gegen den Kern isoliert, auf diesen aufgeschoben. Der Bügel muß fest klemmen, damit er nicht unter dem Einfluß des magnetischen Wechselfeldes mitbrummen oder klirren kann. Reicht ein Bügel nicht aus, so bringt man, durch weitere Kartonlagen isoliert, einen zweiten und wenn nötig einen dritten an.



Über den Eisenkern sind unter Zwischenlage von Pappdeckel Eisenbänder geklebt.

Die Wirkungsweise ist einfach: Kraftlinien, die trotz des hohen magnetischen Widerstandes der Kartonzwischenlage den Kern verlassen, finden auf ihrer Bahn den Eisenbügel als bequemen Weg. Mehrere gegeneinander isolierte Eisenbänder stellen so eine Siebkette zur Ausscheidung magnetischer Kraftlinien dar.

Helmut Odenwald

Mikrophon-Aufnahme ohne Brumm

Zu Ihrem Aufsatz „Der Bastler und sein Mikrophon“ möchte ich Ihnen folgendes ergänzend mitteilen: Ich bin im Besitze eines guten Mikrophons und mache sehr viele Aufnahmen, insbesondere Choraufnahmen. Ich muß sagen, daß ich immer sehr gute Resultate erziele und niemals Störungen habe. Die Anordnung ist folgende: Ich stelle das Mikrophon, so wie es ist, im Raum der Sänger auf. Dicht neben dem Mikrophon steht ein zweiflutiger Batterievorverstärker. Eine einfache Lautsprecherleitung führt von ihm zum Hauptverstärker. Es ist schon vorgekommen, daß diese Leitung 40 bis 50 m lang sein mußte, aber stets habe ich brumm- und störungsfreie Aufnahmen hergestellt. Am Eingang des Hauptverstärkers sitzt natürlich ein Lautstärke-regler. W. Kamieth.

Heliogen-Ginor

die erprobten Trafos, Drosseln usw. Druckschrift Gi 174 kostenlos von

Heliogen Bad Blankenburg (Thüringer Wald)

Volks-Super mit Kurzwellenteil!

Durch Einbau des Cewrolet K.W. Einsatzes. Zweifach unterteilt! 18 - 40, 35 - 100 m. Per Stück RM. 6.50 Anschl. Anleitung 50 Pf. Prosp. gratis.

Walter Cewrolet - Neuheiten:
Eisenkern-Sperrkreis 200/2000 m 3.60
Eisenkern-Trennkreis 3.60
Automatisch. Doppelsperrkreis 6.50
Neue Eisenkernform mit Halterung 1.20
Teile für Allstrom-Volks-Super lt. Liste.
Cewrolet-Dauer-Sicherung RM. 1.50
Durch Druck auf den Knopf ist die Sicherung wieder in Ordnung.

H. Langner Berlin NW 21
Pulitzstraße 3
Vertreter überall gesucht!

Neuberger

Vielfach-Instrumente PA/PAW
mit 5 bzw. 7 bzw. 8 Meß-Bereichen
500 Ohm/Volt / Eingebaute Shunts

Abstimmmer / Block- u. Elektrolyt-Kondensatoren / Röhrenprüfgeräte / Pick-ups
Josef Neuberger / München M 25