

FUNKSCHAU

MÜNCHEN, DEN 29.1.33

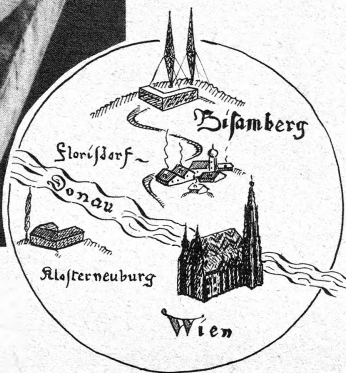
MONATLICH RM. -60

Nr. 5



Wien mit 150 kW

Völlig neuartige
Antennen-Konstruktion,
fertig bis
längstens April



Eine halbe Stunde vom Zentrum Wiens entfernt liegt der Bisamberg. Noch bis vor kurzem ein selbst vielen Wienern unbekannter Berg, ist er heute in aller Munde. Denn hier entsteht der neue österreichische Großsender, der einer der größten und bedeutendsten Europas zu werden verspricht. Der größte an Ausmaßen wird er auf alle Fälle werden, denn er wird seinen Strom nicht aus irgendeinem Netz beziehen, sondern ihn selbst erzeugen. Er wird ein „kleines Elektrizitätswerk“ beherbergen, wenn man die drei riesigen Dieselmotorensätze von insgesamt 1400 PS Leistung als „klein“ bezeichnen kann.

Wir unterhalten uns mit dem Bauleiter der Firma Telefunken, Dipl.-Ing. Linsmayer. Er erzählt: „Die drei Dieselmotore, die Sie vorhin sahen, wiegen 110 000 kg; 6 000 Liter Gasöl sind in dem Behälter eingelagert, der den Betriebsstoff für eine Dauer von vier Wochen enthält und nicht zuletzt sind 285 000 Liter Kühlwasser täglich — bitte wohlgeachtet: Tag für Tag — für diese Motore notwendig!“

„Wo nehmen Sie übrigens das Wasser her?“ fragen wir erstaunt, da wir auf unserer Fahrt hieher nirgends Wasser zu sehen bekommen haben.

„Aus einem Brunnen im Donautal, 150 Meter unter uns!“
Und nach einer Weile: „Wird der neue Wiener ein quartzgesteuerter Sender sein?“

„Jawohl! Es wird Sie dabei sicherlich interessieren, daß wir als erste die neuen 300-kW-Telefunken-Röhren verwenden werden, während die deutschen Sender ja nur mit den 150-kW-Röhren ausgestattet sind.“

„Welche Energie wird der Sender aufweisen?“

„Er wird im Augenblick auf 150 kW gebaut, jedoch nur mit 100 oder 120 kW betrieben, wobei für eine entsprechende Erhöhung übrigens gleich Platz gelassen worden ist.“

„Das Interessanteste dürfte ja unzweifelhaft die Sendeanlage werden“, setzt Linsmayer unermüdlich und immer humorvoll seine Ausführungen fort. „Wir verwenden nämlich zwei stählerne Antennenmaste,

zwischen denen aber keineswegs, wie man glauben sollte, und wie es bisher immer der Fall gewesen ist, Antennendrähte ausgespannt werden. Vielmehr ist der erste Mast hier nicht nur Antennenträger, sondern Antenne zugleich.“

„Ja, aber der zweite Mast, wozu dient der?“

„Der dient als Reflektor!“

„Reflektor?“

„Ja! Da Wien etwas sehr weit östlich im Lande liegt, würde das westliche Österreich nur wenig Vorteile von unserem neuen Großsender haben. Daher wird die Sendung durch den zweiten Mast im Osten gebrochen und nach Westen reflektiert, wodurch wir eine Verbesserung von ca. 40 Prozent erhalten.“

„Und wie hoch werden die Maste?“

„130 Meter, nur 7 Meter weniger als der Stephansdom, können sogar auf 150 Meter mit Leichtigkeit erhöht werden! Beide Maste sind auf riesigen Isolatoren gelagert, werden durch je vier Stahldrahtseile von 90 Meter Länge und 42 mm Stärke festgehalten. Statt einer „Erde“ benutzen wir ein sogenanntes Gegengewicht, das aus 36 Gegengewichtsmasten besteht, die rund um die Antenne gruppiert sind und das weit gespannte Netz der Gegengewichtsanlage tragen, wobei die Höhe zwischen 3 bis 14 Meter schwankt, je nach der Lage im Terrain.“

„Zum Schluß noch eine Frage, Herr Ingenieur! Wann glauben Sie, daß der Sender betriebsfertig sein wird?“

„Eigentlich sollte er ja bereits fertig sein, aber im März-April werden wir bestimmt mit den ersten Versuchssendungen beginnen können, vorausgesetzt natürlich, daß uns das Wetter nicht wieder einen Strich durch die Rechnung macht!“

Herbert Rosen.

Wir hörten GEFUNKTE FUNKTECHNIK

Jetzt fängt man endlich an, für die neu hinzugekommenen Hörer funkttechnische Vorträge zu bringen, um sie mit dem ABC der Errichtung und Bedienung einer Funkanlage bekannt zu machen. Allen voran Königsberg mit einem Vortrag von Willi Schulz, dessen anschauliche und sachliche Art wir schon einmal lobend erwähnen konnten. Rückgreifend auf einen früheren Vortrag bat er zunächst die schon erfahrenen Hörer, innerhalb der Nahzone des Heilsberger Senders im Umkreis von 200 km mit der Uhr in der Hand Aufzeichnungen über das Nahfading zu machen und schriftlich mitzuteilen. Auf diese Weise kommt wertvolles Material zusammen und es erscheint wünschenswert, daß auch die anderen Sender ihre Hörer zu solcher Mitarbeit veranlassen.

Das Hauptthema lautete: „Was ist bei der Einrichtung und beim Betrieb neuer Rundfunkanlagen zu beachten?“ Herr Schulz sprach sehr ausführlich über die Behandlung der Antennenanlage. Eine richtig montierte Antenne sei der halbe Weg zur Störfreiung (und außerdem die beste HF-Verstärkung). Die Antenne soll als Hochantenne außerhalb des Störnebel der Gebäude liegen und dadurch ihre Überlegenheit allen anderen Antennen gegenüber erweisen. Es folgte Beschreibung der üblichen Formen. Besonders wichtig: Eiserne Stützmasten müssen geerdet werden! Schornsteine dürfen nur dann als Stützpunkte verwendet werden, wenn die Mauersteine die Belastung aushalten! Bei Geräten ohne HF-Verstärkung soll die Gesamtlänge der Antenne 12 bis 15 m betragen, mit HF-Verstärkung 10 bis 8 m nicht übersteigen. Die meisten Antennen seien zu lang. (Beeinträchtigung der Selektion.) Jede Parallelführung zu Starkstrom führenden Leitungen ist zu vermeiden, und wenn das unmöglich ist, dann soll mindestens ein Abstand von 5 m gewahrt bleiben. Der Überspannungsschutz allein genügt noch nicht, ein Erdungsschalter muß unbedingt außerdem vorhanden sein. Da die Ableitung und die Einführung in den Apparat zwangsläufig im Störnebel des Gebäudes liegen, so seien diese Leitungen möglichst kurz zu halten (und eventuell abzuschirmen). Grundsatz: Bei der Aufstellung des Gerätes haben zuerst die technischen, dann erst die ästhetischen Überlegungen zu gelten! Und zum Schluß des Vortrags eine sehr scharfe und deutliche Mahnung an die Rückkoppler. Endlich, endlich!

Köln brachte ungefähr dasselbe in ebenfalls sehr anschaulicher Weise. Oberpostsekretär Kühl sprach zum Thema: „Was muß man von seiner Rundfunkanlage wissen?“ Inhaltlich deckte sich der Vortrag mit dem aus Königsberg. Breslau sprach über die Vor- und Nachteile von Batterie und Netzgeräten. Dazu ist grundsätzlich zu sagen, daß Netzgeräte unter zwei Bedingungen den Vorrang haben: erstens, wenn überhaupt Strom da ist, und zweitens, wenn das Netz gleichmäßig arbeitet und keine großen Störungen erzeugt.

Auf dem Deutschlandsender behandelte Oberingenieur Nairz wieder einmal das Thema: „Entstörungen“. Haushaltsgegenstände, zum Beispiel Nähmaschinen, Bohrmaschinen kann man durch kleine dreipolige Kondensatoren selbst entstoren. Hier kann man zwei Arten von Störungen unterscheiden: a) das Motorengeräusch, b) das Schaltgeräusch. Diese beiden Störarten müssen verschieden behandelt werden. Sehr beliebt ist auch ein Störschutz, der in die Steckdose eingebracht wird. Er ist aber etwas teurer und trotzdem nicht so wirk-

sam, denn die dazu notwendige Verbindungsschnur genügt schon für Ausstrahlungen. Um das Motorengeräusch zu beseitigen, genügt der kleine dreipolige Kondensator, der etwa 2 Mark 80 Pfg. kostet. Gegen das Schaltgeräusch braucht man eine Kombination von Kondensator und Widerstand; der Block etwa ein Mikrofarad, der Widerstand 10 bis 50 Ohm.

Die Besitzer von Heilgeräten sind manchmal der irrigen Meinung, daß die Anbringung eines Störschutzes den Wirkungsgrad des Heilgerätes beeinträchtigen könne! Davon kann keine Rede sein. Mit Hilfe eines geeigneten Störschutzes läßt sich ein Heilgerät zwar nicht zu 100% entstoren, aber es wird wenigstens erträglich und wirkt nicht geradezu vernichtend. Alle Eingriffe in Starkstromanlagen, — und das ist besonders wichtig —, müssen von einem zugelassenen Installateur wegen der damit verbundenen Lebensgefahr vorgenommen werden. Dazu gehört auch die Anbringung von Störschutzmitteln an großen Motoren usw. Es kommt häufig vor, daß trotz der Anbringung eines Störschutzes die Störungen sich noch weiter bemerkbar machen; das liegt daran, daß die Erdung des Störmittels identisch mit der Apparaterde ist. In solchen Fällen hilft es sofort, wenn man für den Apparat eine andere Erde oder ein Gegengewicht benutzt. Als Grundsätze für die Entstörung haben folgende Punkte zu gelten:

1. Mit dem Störschutz so dicht, wie nur irgend möglich, an den Störherd herangehen!

2. Der Störschutz muß der Spannung und der Stromstärke der störenden Maschine gewachsen sein! (Zum Beispiel muß der Draht bei Stördrosseln dick genug sein, um eine übermäßige Erhitzung zu verhindern; also hier nicht sparen!)

3. Die Erdleitung sei so kurz und so stark, wie nur irgend möglich.

In Leipzig wurde ein Manuskript von Herrn Hans R. Weiland vorgelesen, das von der Zusammenarbeit zwischen Reichspost und Elektrizitätswerken in punkto Störungen handelte. Das heißt, es sollte davon handeln, denn leider wurde über die doch sehr wichtigen Einzelheiten dieses Übereinkommens nichts gesagt. Einfach nur die Tatsache der Einigungsbestrebungen wurde erwähnt und hinzugefügt, daß aus diesen Bemühungen weder der Reichspost noch den Elektrowerken eine Haftpflicht erwachse! Das war etwas mager! Wenn die Störungen aus finanziellen Gründen nicht beseitigt werden können, dann soll man sich in Güte auf sogenannte Sperrzeiten einigen, das heißt, ich höre dann und dann Rundfunk, und zu dieser Zeit legst du deine Maschine still! Dann sprach man davon, ob es für Rundfunkempfang einen „Güte-Maßstab“ geben könne? Ja, es gibt eine zahlenmäßig ausdrückbare Relation zwischen Sendung und Störung. Im Verhältnis 1:1 ist die Störung ebenso stark, wie die modulierte Trägerwelle; das wäre also ein sehr ungünstiges Verhältnis. Guter Empfang sei etwa ausdrückbar durch die Formel $50 \geq 1$. Daraus geht hervor, daß die Trägerwelle 50 mal stärker als die Störwelle zu sein hat. Diese Überlegung hätte nicht zum wenigsten zum Bau der Großsender geführt. Aber die Leistungsfähigkeit der Großsender sei nach oben hin aus technischen und wirtschaftlichen Gründen begrenzt. (Das hat man allerdings vor fünf Jahren auch schon gesagt!)

Heinz Engel.

Die Vorträge der nächsten Wochen

Donnerstag: 17.10: *Deutsche Welle (Königsmusterhausen):* „Viertelstunde Funktechnik“ (Obering. O. Nairz).

Samstag: 13.45: *Deutsche Schweiz:* „Die Viertelstunde für die Hörer“.

28. I. 14.00: *Leipzig, Dresden:* „Funkberatung — Funknachrichten“.

18.45: *München, Augsburg, Nürnberg, Kaiserslautern:* „10 Minuten für die Empfangsanlage — Funknachrichten“.

Dienstag: 19.20: *Köln:* „10 Minuten Funknachrichten“.

31. I.

Mittwoch: 14.00: *Leipzig, Dresden:* Erwerbslosenfunk-Arbeitsstunde: „Selbstbau eines Detektorempfängers“. (Leitung: Karl Winkler).

1. II. 22.30: *Breslau, Gleiwitz:* „Funktechnischer Briefkasten“.

Donnerstag: 17.10: *Deutsche Welle (Königsmusterhausen):* „Viertelstunde Funktechnik“ (Obering. O. Nairz).

2. II.

Freitag: 22.30: *Breslau, Gleiwitz:* „Funktechnischer Briefkasten“.

3. II.

Samstag: 13.45: *Deutsche Schweiz:* „Die Viertelstunde der Hörer“.

4. II. 14.00: *Leipzig, Dresden:* „Funkberatung — Funknachrichten“.

17.45: *München, Augsburg, Nürnberg, Kaiserslautern:* „10 Minuten für die Empfangsanlage — Funknachrichten“.

Eine gut gebaute Antenne hat lange Lebensdauer

Auch eine gut angelegte Antenne kann mit der Zeit schlecht werden. Die Eieketten oder sonstige Endisolierungen können sich mit Staub, Ruß oder Oxyd überziehen, wodurch eine Energieableitung verursacht wird. Namentlich sind die Verbindungsstellen zwischen Antenne und Ableitung, sowie zwischen Ableitung und Erdschalter zu untersuchen. Je sorgfältiger eine Antenne ausgeführt worden ist, desto länger ist ihre Lebensdauer. Starke Antennenlitze nehmen und die Ableitung nicht nur klemmen, sondern auch noch festlöten, muß Regel werden. Wenn sie einmal auf dem Dache sitzt, kann man sie nicht so einfach wieder erreichen, daran muß man immer denken.

Th. L.



Eine Sammelmappe für die Funkschau

ZUGLEICH EIN BANDDECKE.

Nun ist die lang-
ersehnte Sammelmappe
für die Funkschau da.

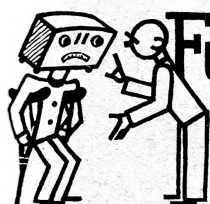
Vornehm, ge-
schmackvoll und
gediegen ist sie.
Denn wir waren uns
bei der Herstellung der
Mappe bewußt, daß un-

sere Leser für ihre Lieblingslektüre auch eine besonders schöne Hülle haben möchten. Dabei soll sie dauerhaft sein — denn der täglichen Benutzung, die für die Funkschauleser eine Selbstverständlichkeit geworden ist, muß sie trotzen, ohne Schaden zu leiden. Und nicht zuletzt — sie muß billig sein.

Nun, um das letztere gleich vorwegzunehmen: Die Mappe kostet nur RM. 1.40. Aber was bekommen unsere Leser für diesen Preis!

Eine Sammelmappe aus extra starker Pappe (3 mm!). Das graubraun gestreifte Bezugspapier in moderner, vornehmer Tönung ist unverwundlich. Der starke graue Leinenrücken und die Leinenecken tun ein übriges, um jedem „Sturm“ gewachsen zu sein. Auf der Vorderseite prangt in heller Silberschrift der Name „Funkschau“, das gleiche kann man auf dem Rücken lesen. Außerdem steht dort „Jahrgang“; darunter mag jeder selbst die Jahreszahl schreiben oder von seinem Buchbinder drucken lassen. Im Innern befinden sich 3 Laschen, die die losen Funkschauhefte das Jahr über aufnehmen, zum Binden werden diese Laschen einfach abgetrennt.

Wir sind überzeugt, daß die Mappe den vollen Beifall unserer Leser findet und bitten um Bestellung bei unserem Verlag, der G. Franz'schen Buchdruckerei, München, Karlstraße 21, oder durch den Funkhändler. Bei Bestellung von 2 Mappen zusammen — eine zum Binden des vorigen Jahrgangs, eine zum Sammeln des neuen — geschieht der Versand portofrei. Für eine Mappe allein beträgt das Porto 30 Pfg. Wir bitten um Voreinsendung.



Funkschau-Winke

Jedem Empfänger sein Krachtötter.

Streng genommen ist ein Krachtötter eine Einrichtung, die nur bei fadingregulierten Empfängern einen Sinn hat. Sie soll verhindern, daß

das Gerät beim Übergang von einer Station zur andern zwischendrin, wo so gut wie keine Sendewelle, sondern nur verhältnismäßig schwache Störwellen vorhanden sind, auf volle Verstärkung schaltet und so ein ohrenbetäubendes Geprozzel und Gekrache produziert. Man erkennt, daß ein Krachtötter eigentlich automatisch arbeiten müßte.

So etwas gibt es bei uns in Deutschland heute noch nicht. Nur eine einzige Firma baut einen Krachtötter in ihren fadingregulierten Superhet ein und der ist nicht automatisch. Aber jedenfalls erscheint das besser, wie gar kein Krachtötter.

Behelfsmäßig kann man die Wirkung des Krachtötters bei jedem Gerät nachahmen, indem man so lange, bis man genau auf die neue Welle abgestimmt hat, den von Hand bedienbaren Lautstärkeregler auf kleine Lautstärke dreht.

Jeder Lautstärkeregler tut also an sich die gleichen Dienste. Sogar eine Tonblende, die man bekanntlich an jedes Gerät leicht anschalten kann, hilft zur Krachbeseitigung wesentlich mit. Denn mit der Tonblende, auch Stördämpfer genannt, kann man die hohen Töne stark schwächen und gerade in den hohen Tönen liegen die unangenehmsten Störgeräusche.

Wenn der neue Empfänger nicht arbeitet.

Für alle diejenigen, die seit Weihnachten neu zur Rundfunkhörergemeinde zählen, ein paar Worte für den Fall, daß der Empfänger plötzlich versagt:

Im Empfänger ist eine Sicherung eingebaut. Durch irgend eine Störung kann diese Sicherung ausgelöst sein. Sie muß ersetzt werden, falls sie nicht „regeneriert“ werden kann (vergl. Gebrauchsanweisung). Mit durchgebrannter Sicherung kann der Empfänger nicht arbeiten. Bei vielen Geräten wirkt die Skalenbeleuchtungslampe gleichzeitig als Sicherung. Dieses Lämpchen hat nur beschränkte Lebensdauer. Brennt es durch, muß der Empfänger ebenfalls schweigen. Ersatz des Lämpchens durch ein anderes genau gleicher Type (man kann nicht beliebige Taschenlampenbirnen verwenden!) schafft Abhilfe.

Auch die Sicherung in der Steckdose, an die das Netzgerät angeschlossen ist, kann durchgebrannt sein. Prüfung dieser Steckdose mit einer Stehlampe an Stelle des Radiogerätes schafft Klarheit.

Bei Gleichstromgeräten muß der Netzstecker polrichtig eingesteckt werden in die Steckdose. Fällt der Stecker einmal heraus und steckt man ihn verkehrt hinein, so schadet das dem Apparat zwar nicht, aber jedes Arbeiten des Gerätes ist ausgeschlossen. Also beim Versagen des Gleichstromempfängers erst einmal den Stecker herumdrehen.

Weiter: Ist Antenne und Erde angeschlossen? Ist der Stecker nicht aus dem Gerät gefallen? Wurde nicht vergessen, den Blitzschutzschalter umzulegen? Ist die Antennen- oder Erdleitung nirgends unterbrochen? Ist der Lautsprecher angeschlossen? Klebt die Membrane nicht etwa? Im letzteren Fall handelt es sich wohl stets um Lautsprecher mit rückwärtigem Regulierknopf. Vorsichtiges Drehen in der einen oder anderen Richtung bringt den Lautsprecher wieder zum Ar-

beiten. Andernfalls muß man mit dem Patienten zum Händler gehen und ihn untersuchen lassen.

Bei Batteriegeräten: Der Akkumulator muß von Zeit zu Zeit geladen werden. Nach 4 Wochen ist er in der Regel restlos ausverbraucht. Die Anodenbatterie muß ebenfalls von Zeit zu Zeit ersetzt werden. Plötzliches völliges Versagen ist hier selten, kommt aber bei Bruch einer Verbindungsleitung innerhalb einer Batterie vor. Sind übrigens alle Anodenstecker eingesteckt, ist keiner herausgefallen? Sind alle Stecker richtig eingesteckt?

Superhets für 110 Volt Gleichstrom sind da.

Wir brachten kürzlich die Mitteilung, daß es Superhets für 110 Volt Gleichstrom noch nicht gibt, daß aber in den meisten Wohnungen, in denen nur 110 Volt Gleichstrom vorhanden ist, ohne allzu große Kosten eine Steckdose mit 220 Volt anzubringen ist.

Seit neuestem bringen nun einige Firmen Superhets für 110 Volt Gleichstrom heraus, deren Leistung natürlicherweise nicht an die eines 220-Volt-Superhets herankommen kann, immerhin aber als überraschend gut zu bezeichnen ist. Superhets für 110 Volt Gleichstrom liefert heute Lumophon und Seibt (Roland 5 und 6). Auch der Superhet von Schaub kann für 110 Volt geschaltet werden, wenngleich die Herstellerfirma von dieser Möglichkeit propagandistisch keinen Gebrauch macht, eben aus der Überzeugung heraus, daß die Leistung bei 110 Volt merklich unter der bei 220 Volt liegen muß.

Wie lange halten Verstärkerröhren aus?

Vielfach hört man, daß Verstärkerröhren nach einem Jahre erneuerungsbedürftig seien. Das kann, braucht aber nicht richtig zu sein. Maßgebend für die Abnutzung ist doch nicht die Zeit, während der die Röhre im Empfänger steckt, sondern die Zeit, während der sie tatsächlich eingeschaltet ist. Die Lebensdauer einer Verstärkerröhre gibt man daher richtig nicht nach Jahren an, sondern nach Betriebsstunden.

Erfahrungsgemäß halten die Röhren, die am meisten beansprucht werden, nämlich die Endröhren im Empfänger (134, 164), wenigstens 1200 Stunden aus, manchmal aber auch wesentlich mehr, ohne eine wesentliche Leistungseinbuße feststellen zu lassen. Hört man täglich im Durchschnitt drei Stunden, so macht das im Jahr ungefähr 1000 Stunden. Bei 5 Stunden täglich etwa 1800 Stunden, überschreitet also die wahrscheinliche Lebensdauer der Röhre schon beträchtlich. Man wird daher gut tun, nach einem Jahr die Röhren auf jeden Fall einmal durchprüfen zu lassen, was jeder größere Rundfunkhändler heute kostenlos ausführt. Empfehlenswert ist es, darüber hinaus sich eine neue Endröhre anzuschaffen und sie nach einem Jahr einmal versuchsweise einzustecken. Zeigt sich eine Erhöhung der Lautstärke oder Verbesserung der Wiedergabe, dann wird man diese Röhre im Empfänger belassen und die alte ausrangieren. Im anderen Fall legt man die neue Röhre für später in Reserve.

Wir sprachen bisher nur von der stärkst beanspruchten Röhre, der Endröhre. Die übrigen Röhren halten in der Regel wesentlich länger aus; auch hier wird die kostenlose Durchprüfung schnell Klarheit schaffen darüber, welche Röhre evtl. ersatzbedürftig ist.

Haben Sie besondere Wünsche für diese Ecke „Funkschau-Winke“, dann schreiben Sie uns bitte!

Was „Überlagerung“ ist, auf der die Wirkung des Superhets beruht, wird Ihnen klar

Um eine Überlagerung handelt sich's, wenn das berüchtigte Rückkopplungspfeifen auftritt. Durch Überlagerung entsteht aber auch die Zwischenfrequenz, durch die das Superhetprinzip möglich wird.

Als Studienobjekt für die Überlagerung wird ein kleineres Empfangsgerät benutzt, das mit Rückkopplungsknopf versehen ist. Also: das Gerät sei eingeschaltet und die Rückkopplung etwas fester angezogen, als das sonst geschieht. Nun werde der Abstimmknopf langsam durchgedreht.

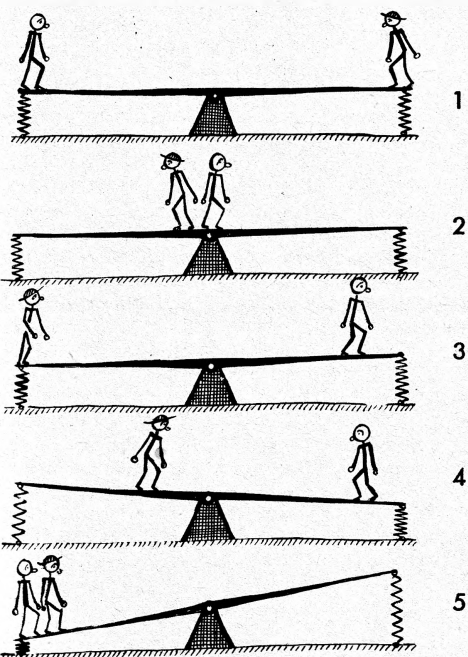
Hierbei ergibt sich für jeden erreichbaren Sender das bekannte Anpfeifen i-ii. (Den Versuch bitte nicht während der Hauptsendezeiten durchführen und, wenn möglich, ein Gerät mit HF-Stufe dazu benutzen!)

Wann entsteht das Rückkopplungspfeifen?

Nun — es tritt nur dann auf, wenn das Audion „schwingt“. D. h., wenn das Audion von sich aus eine Hochfrequenzschwingung erzeugt. Neben der Eigenschwingung des Audions muß aber auch noch eine Senderschwingung vorhanden sein, damit ein solches Anpfeifen wirklich möglich wird.

Wir sehen: Der Pfeifton ist durch das Zusammenkommen zweier Hochfrequenzschwingungen verursacht. Um der Sache auf den Grund zu kommen, müssen wir uns jetzt näher um diese beiden Schwingungen kümmern. Dabei interessieren vor allem deren Frequenzen.

Mit der Senderfrequenz ist's einfach. Sie liegt fest. Sie steht in der Abstimmtable und wird durch einen Quarzkristall auf dem vorgeschriebenen Wert gehalten.



Und die Audionfrequenz? — Man sagt: „Das Audion schwingt.“ Schwingt die Röhre? Nein, sie kann das gar nicht. Zwar braucht man die Röhre für die Schwingungen, aber die Hauptsache ist selbstverständlich der Schwingungskreis, der Abstimmkreis also; das erkennen wir sofort an folgendem:

Stimmen Senderfrequenz und Audionfrequenz haargenau überein, so hört man — vorausgesetzt, daß der Sender im Augenblick nicht besprochen ist — nichts. Sowie beide Frequenzen aber im einen oder anderen Sinn voneinander abweichen, hören wir einen Ton. Und

zwar: Je weiter sich die Audionfrequenz von der Senderfrequenz entfernt, desto höher die Tonlage, bis das Pfeifen schließlich so hoch wird, daß es unserem Hörbereich entschwindet.

Wie kommt es nun, daß zwei unhörbare Hochfrequenzschwingungen, die sich überlagern, eine hörbare Schallschwingung ergeben können?

Ein Vergleich.

Sehen Sie sich mal die Bilder mit den zwei Männchen und der Schaukel an. Die beiden Leuten sind genau gleich schwer und laufen auf dem Schaukelbrett hin und her. Das ist — nebenbei bemerkt — so breit, daß beide bequem aneinander vorbei können. Die Schaukel hat ihren Drehpunkt auf dem Postament in der Mitte. Rechts und links an den Enden befinden sich Federn. Diese verhalten ein direktes Kippen. Sie sorgen vielmehr dafür, daß die Schaukelbewegung den aufgewandten Kräften entspricht. Das Brett hat im Drehpunkt soviel Reibung, daß die Schaukel immer nur den Kräften folgt, selbst aber gar nicht pendelt.

Der Mann mit dem Hut läuft etwas rascher als der ohne Hut. Mit dem obersten Bild beginnt die Sache: Das Schaukelbrett liegt waagrecht, weil beide Männchen gleich weit vom Drehpunkt weg sind. Im zweiten Bild sehen wir, daß der mit dem Hut schon ein klein wenig über die Mitte hinaus ist, während der andere die Mitte eben erst überschreitet. Der Unterschied ist noch gering, so daß das Brett wieder fast waagrecht liegt. Dann Bild 3. Dort kehrt der Mann mit Hut sich eben schon um, während der andere noch gar nicht am Ende angekommen ist. Der Balken hat sich deshalb nach links geneigt. Im näch-

sten Bild ist der Mann mit Hut beinahe schon wieder in der Mitte, der andere noch lange nicht.

Während die beiden Leute anfangs genau entgegengesetzt marschieren, so muß sich diese Situation mit der Zeit verschieben, weil der eine von beiden schneller geht. Immer längere Zeit hindurch laufen beide jedesmal in gleichem Sinn, bis sie schließlich einmal direkt nebeneinander marschieren (letztes Bild).

Also: Die beiden Leute machen je eine Wechselbewegung, die beide gleichmäßig ablaufen. Die „Frequenzen“ sind aber verschieden. Und — auch die Schaukel führt eine Wechselbewegung aus. Diese Bewegung aber ist ungleichmäßig. So lange die zwei Leute sich nämlich gegeneinander bewegen, wie im obersten Bild, schaukelt nichts. Gehen beide aber nebeneinander her (letztes Bild), dann schaukelt's am kräftigsten. Wenn man so sagen will: Die Schaukelbewegung ist „moduliert“.

Wie groß ist die Frequenz dieser Modulation? Nun, je besser die Geschwindigkeiten unserer zwei Fußgänger übereinstimmen, desto langsamer ändert sich die Stärke der Schaukelbewegung; umgekehrt, je größer die Verschiedenheit der Einzelgeschwindigkeiten, desto rascher wechselt die Stärke der Schaukelschwingungen.

Das mit der Schaukel war so, daß beide Männer gleich schwer sind. Dem würde entsprechen, daß Senderschwingung und Audionschwingung beim Rückkopplungspfeifen in ihrer Stärke einander genau gleich sind. In Wirklichkeit aber trifft dies nur höchst selten zu. Fast stets überwiegt eine der beiden Schwingungen, und zwar in der Regel die Audionschwingung.

Auch das läßt sich bei unserer Schaukel nachmachen. Der stärkeren Schwingung entspricht's, wenn der eine Mann bedeutend schwerer ist, wie der andere. Gilt das, so kommt die Schaukel nie zur Ruhe. Der Dicke gibt dann immer den Takt an, während der Dünne doch noch, im Zusammenwirken mit dem andern, eine „Modulation“ der Schaukelbewegung zustandebringt.

So kann man die Modulation zeichnen.

Das mit dem dicken und dünnen Mann ist durch Abb. 6 in Form von Kurven dargestellt. Da sehen wir oben eine schwach ausgezogene Kurve a, die ganz gleichmäßig auf und ab geht, immer wieder gleich weit auf und gleich weit ab. Diese Kurve entspricht der Einwirkung des dicken Mannes auf das Schaukelbrett. Darunter ist eine zweite Kurve b hingezeichnet. Auch sie erscheint wieder ganz gleichmäßig. Diese Kurve gehört zum dünnen Mann. Dessen Wirkung ist geringer. Demnach geht die Kurve nicht so weit nach oben und unten.

Zählt man in jedem Augenblick beide Wirkungen zusammen,¹⁾ so ergibt sich das, was in dem oberen Teil des Bildes dick ausgezogen ist (Kurve c). Der dick gezeichnete Kurvenzug zeigt uns wieder eine Wellenlinie, die aber im Gegensatz zu den beiden andern bezüglich ihrer Stärke Schwankungen unterworfen ist. Wir drücken das aus, indem wir sagen: Die zur dick ausgezogenen Kurve gehörige Schwingung ist „moduliert“.

Auf unser Gebiet der Radiotechnik übertragen, heißt das: Wir hören zwar nicht die (hochfrequente) starke Schwingung a (Abb. 6), auch nicht die (ebenfalls hochfrequente) schwächere Schwingung b, wohl aber (mit Hilfe der Gleichrichtung im Audion) die langsame periodische

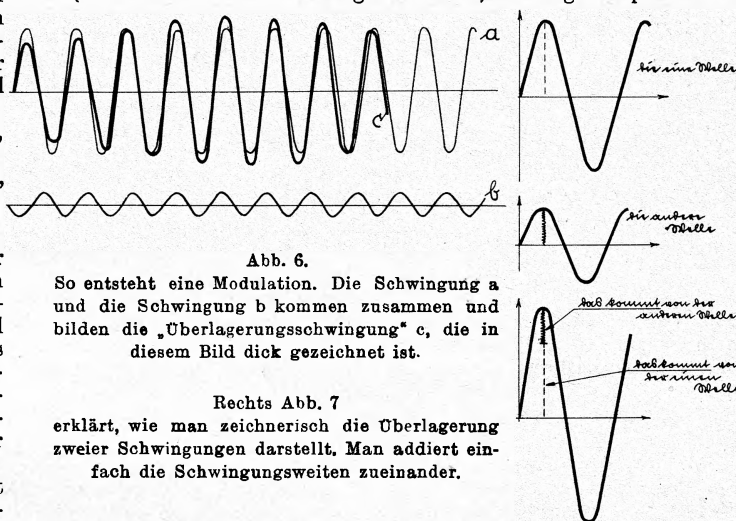


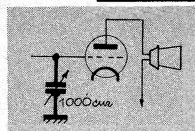
Abb. 6.
So entsteht eine Modulation. Die Schwingung a und die Schwingung b kommen zusammen und bilden die „Überlagerungsschwingung“ c, die in diesem Bild dick gezeichnet ist.

Rechts Abb. 7
erklärt, wie man zeichnerisch die Überlagerung zweier Schwingungen darstellt. Man addiert einfach die Schwingungsweiten zueinander.

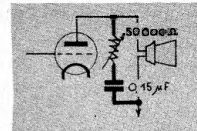
Schwankung, der die Stärke der „Summenschwingung“ c unterliegt; und diese Schwankung der Stärke (die „Modulation“) hören wir als Ton.

¹⁾ Wie man die beiden Wirkungen zusammenzählt? Abb. 7 zeigt uns, wie man so etwas macht: Man trägt die zur zweiten Kurve gehörige Strecke an die dem gleichen Zeitpunkt entsprechende Strecke der ersten Kurve an.

F. Bergtold



1000-cm-Drehkondensator vor dem Gitter der letzten Röhre.



Ein Festblock und ein regelbarer Hochohmwiderstand in Reihe geschaltet und das Ganze parallel zum Lautsprecher.

Einfachste Ausführungsform des Reglers zum Einbau in den Empfänger. Drehkondensator (Hartpapier) 1000 cm zwischen Gitter der Endröhre und Erde. Durch diese Anordnung können die tiefen Töne geschwächt werden, wodurch sich die Klangfarbe verändert. Außerdem werden Lokalstörungen, die im Bereich der hohen Frequenzen liegen, gemildert.

Wirkungsweise dieses Reglers wie oben. Jedoch ist der Regelbereich größer. Diese Form kann in den Apparat eingebaut, oder als Zusatzgerät parallel zum Lautsprecher gelegt werden. Größe des Kondensators ca. 0,15 Mikrofarad, Größe des veränderlichen Widerstandes 50 000 Ohm.

Arbeiten unsere Rundfunkgeräte wirtschaftlich?

Der Wirkungsgrad ist sehr schlecht.

Über die Wirtschaftlichkeit unserer Rundfunkempfänger ist in der Funkschau schon öfters geschrieben worden. Der Zweck dieser Aufsätze war fast durchwegs der, die Betriebskosten eines Gerätes zu berechnen.

Es ist nun interessant, einmal den Wirkungsgrad eines Empfängers zu untersuchen, d. h. das Verhältnis der von der Lichtleitung aufgenommenen Leistung zu der vom Lautsprecher abgegebenen Schallleistung zu bestimmen. Das Ergebnis überrascht: Vom physikalischen Standpunkt aus betrachtet ist der Rundfunkempfänger ein elektrischer Apparat mit kleinstem Wirkungsgrad.

Da der Wirkungsgrad von der Stärke der Hochfrequenz-Energie, bzw. der Schalldose, des Mikrophons, der Frequenz und der Stellung des Lautstärkereglers abhängt, nehmen wir an, daß das Gerät mit der optimal zulässigen Ausgangsleistung arbeitet.

Für unseren Zweck würde es schon genügen, die Leistung der Endröhre, bzw. des Lautsprechers mit der Gesamtstromaufnahme des Gerätes zu vergleichen. Doch zuerst sollen

die Verhältnisse in den wichtigsten Schaltelementen

untersucht werden. Der wichtigste Teil eines Apparates sind die Röhren. Zunächst müssen wir die im Anodenkreis abgegebene Wechselstromleistung N einer Röhre kennen, um den Wirkungsgrad einer Röhre berechnen zu können. Die Röhre können wir uns als einen Wechselstrom-generator mit dem inneren Widerstand R_i und der erzeugten Spannung e_g vorstellen (Abb. 1). Die im Anodenkreis R_a abgegebene Wechselstromleistung ist dann nach der bekannten Formel

$N = I_a^2 R_a$ (Leistung = Strom im Quadrat $\times$ Widerstand für diesen Strom) zu berechnen.

Es ist

$$I_a = \frac{e_g / D}{R_i + R_a} = \frac{e_g}{D(R_i + R_a)}$$

Also

$$N = \frac{e_g^2 \cdot R_a}{D^2 (R_i + R_a)^2}$$

Macht man $R_i = R_a$, so nimmt dieser Ausdruck die bekannte Form an:

$$N = \frac{e_g^2}{4 D^2 R_i}$$

Mit dieser Formel können wir jetzt die Wechselstromleistung jeder Röhre berechnen, wenn wir deren Gitterwechselspannung e_g kennen und R_a gleich R_i ist. Für die RENS 1204 soll die Rechnung durchgeführt werden: Die den Röhrenlisten entnommenen Daten dieser Röhre sind: $R_i = 400\,000$ Ohm, $D = 0,4$ %. Die von der Antenne an das Gitter gelangende Wechselspannung sei 0,00005 Volt (5 Hunderttausendstel Volt).

Die Wechselstromleistung ist also:

$$N = \frac{(5 \cdot 10^{-5})^2}{4 (0,4)^2 \cdot 400\,000}$$

$$N = 10^{-16} \text{ Watt} \left[\frac{1}{10 \dots (16 \text{ Nullen})} \right]$$

Um aber diese Wechselstromleistung zu erlangen, die so klein ist, daß man sie gar nicht in Worten ausdrücken kann, mußten im Anodenkreis 0,4 und im Heizkreis 4 Watt aufgewendet werden. In Prozenten ausgedrückt ergibt das einen Wirkungsgrad von

$$\frac{4,4 \cdot 10^{-16}}{10^{14}} \% \left[\frac{4,4}{10 \dots (14 \text{ Nullen})} \right]$$

Auf dieselbe Weise läßt sich auch der Wirkungsgrad anderer Röhren, ausgenommen Schutzgitterendröhren berechnen, wobei natürlich die jeweils geltenden Betriebsdaten einzusetzen sind. Eine Kraftverstärkeröhre, bei der es nicht auf möglichst hohe Spannungsverstärkung ankommt, arbeitet naturgemäß rentabler. Die RE 604 kann maximal unverzerrt ca. 1,8 Watt Sprechleistung abgeben. Bei 12 Watt Anodenleistung und 2,6 Watt Heizleistung bekommt man schon

$$\frac{1,8 \cdot 100}{14,6} = 12,3\%$$

12 % der hineingeschickten Leistung wieder als Wechselstromleistung zurück.

Wie sieht nun die Sache im Lautsprecher aus? Es ist hier sehr schwer, die tatsächlich abgegebene Schall-Leistung zu messen und den Wirkungsgrad zu berechnen. Es sollen daher hier nur die Angaben, die kürzlich in einer amerikanischen Zeitschrift gemacht wurden, angeführt werden. Hiernach beträgt der Wirkungsgrad ca. 3 %! Wenn wir also 1,8 Watt Wechselstrom-Leistung (RE 604) in den Lautsprecher hineinschicken, bekommen wir nur 0,0054 Watt Schall-Leistung. Die Verhältnisse werden noch ungünstiger, wenn der Lautsprecher noch einige Watt für die Erregerspule benötigt.

Außer dem eigentlichen Empfänger interessiert noch der Netzteil. Transformatoren haben im allgemeinen einen sehr hohen Wirkungsgrad, bei Vollast bis zu 98—99 %. Im Verhältnis zu den sonst noch auftretenden Verlusten können die Transformatorverluste vernachlässigt werden. Ebenso sind die Verluste in Kondensatoren, vorausgesetzt, daß die Isolation gut ist, von untergeordneter Bedeutung. Die Ladung von der ersten Gleichrichtungsperiode wird in der nächsten Periode fast vollständig wieder abgegeben. Auch Verluste in den Drosseln können vernachlässigt bleiben. Es bleibt also nur die Gleichrichterröhre zu untersuchen. Wie bei den Empfängerröhren, geht auch im Gleichrichter die Heizleistung verloren, ob man nun 10 oder 100 Watt entnimmt. Zur Bestimmung des Wirkungsgrades zweier RGN 1404 genügt eine einfache Messung. Ein Versuch ergab bei einer Belastung von 61 Watt eine Primäraufnahme von genau 100 Watt. (Bei einer solchen Messung dürfen selbstverständlich keine weiteren Röhren aus dem Transformator geheizt werden, bzw. es ist dies miteinzurechnen.) Eine Gleichrichterröhre arbeitet also schon bedeutend besser als eine Empfängerröhre, anstatt 12 % bekommt man schon rund 60 % der aufgewandten Leistung zurück. Dieser Wert stimmt annähernd auch für kleinere Gleichrichterröhre.

Übel sieht es mit den Widerständen aus. Der Wirkungsgrad eines Widerstandes ist, so paradox dies auch klingen mag, entweder 0 oder 100 %. 100 % dann, wenn der Widerstand dazu dient, Wärme zu erzeugen, 0 % dann, wenn eine Spannung vernichtet werden soll. In diesem Fall bedeutet die Wärme einen Verlust, sie ist nicht nur unnötig, sondern auch äußerst unerwünscht. Trotzdem ist praktisch der Spannungsteiler oder ein Vorschaltwiderstand das einfachste Mittel, um eine Spannung zu verkleinern.

Wie schon anfangs gesagt, genügt es zur

Ermittlung des Gesamtwirkungsgrades

die Sprechleistung des Lautsprechers mit der Gesamtstromaufnahme des Empfängers zu vergleichen. Der durchschnittliche Stromverbrauch eines größeren Empfängers mit 1,5 Watt Ausgangsleistung ist 50 Watt. Die Schalleistung 3 % davon, also $\frac{3 \cdot 1,5}{100} = 0,0045$ Watt. Der Gesamtwirkungsgrad beträgt demnach bei voller Aussteuerung 0,009 %.

Nun noch der Wirkungsgrad eines größeren Kraftverstärkers: Die Leistungsaufnahme des „Körting LEW 20“ ist 125 Watt, die maximal zulässige Sprechleistung 25 Watt¹⁾. Der Wirkungsgrad des neuen „Maximus“-Lautsprechers beträgt ca. 10 %, der sich daraus berechnende Wirkungsgrad 2 %. Das ist zwar schon bedeutend besser, als bei einem Rundfunkempfänger, aber wir dürfen nicht vergessen, daß der oben genannte Verstärker noch einen besonderen Steuerverstärker benötigt, wodurch der tatsächliche Wirkungsgrad wieder herabgesetzt wird.

Um die Berechnungen zu erleichtern und zu vereinfachen, wurden alle in Wirklichkeit auftretenden Nebenerscheinungen unberücksichtigt gelassen. Die Resultate sind daher keineswegs vollkommen genau. Wenn man aber noch alle anderen Verluste in die Berechnung mit einbezieht, so wird das Ergebnis noch ungünstiger. Das oben erhaltene Ergebnis genügt aber schon zu der Anregung, die Rundfunkempfänger auch einmal in bezug auf die Wirtschaftlichkeit zu verbessern, soweit dies theoretisch und praktisch überhaupt möglich ist. H. Hoffmanns.

¹⁾ Dabei sind schon die üblichen Verzerrungen zugelassen! (Klirrfaktor 10 %).

DER FUNKSCHAU

1. DIE WECHSELSTROMAUSFÜHRUNG

Einwirkungsabstimmung, Oszillatordrehko, Lautstärkeregelung, Tonblende, Überbrückung der Verbindungsmotoren und Verstärkung des Empfängers.

Wir beginnen heute mit der Veröffentlichung der Beschreibung des Funkschautsuperhets und bringen zunächst die Wechselstromausführung mit dem generellen Schaltbild.

Das genaue Prinzipschaltbild, die Einzelteilliste, weitere Photos und die Fortsetzung der Beschreibung können erst im übernächsten Heft folgen, da die nächste Nummer der Funkschau als Störschutzsonderheft erscheint.

In Funkschau 1933 Nr. 4 wurden Erfahrungen mitgeteilt, die sich aus unseren Versuchen ergaben, und über Abänderungen berichtet, die sich als nötig herausstellten. Wir gaben dem Oszillator-Drehko getrennte Abgleichungen für Rundfunkwellen und für Langwellen. Wir änderten die Lautstärkeregelung, die ursprünglich mit Vorwiderstand geschah, auf Abgriff der Kathodenspannung von einem Potentiometer ab. Und vor allem: Wir bauten Spulensätze ein und Spulensätze aus. Immer zeigten sich größere oder kleinere Unstabilitäten, zeigten sich Schwinglösser und Anpfeifereien.

Wie sich die Schaltung nun gestaltet hat.

Um es vorweg zu nehmen: Jetzt sind die Unstabilitäten verschwunden und die Schaltung funktioniert einwandfrei.

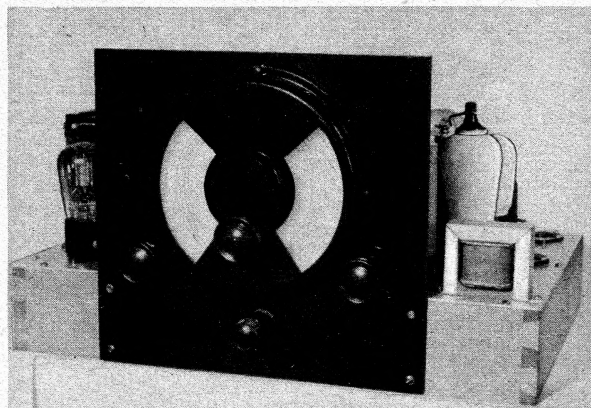
Bis das erreicht war, mußte aber noch allerhand probiert werden. Wie bereits mitgeteilt, waren unsere Geräte bisher mit einem Penthoden-Mischrohr bestückt. Den Voraussetzungen gemäß erwies sich die Penthode als äußerst leistungsfähig. Leider aber mußten wir die Feststellung machen, daß die Penthode an den Unstabilitäten der Versuchsgestelle mit Schuld war.

Diese betrübliche Tatsache zwang uns, die Penthode wieder zu verlassen und gemäß dem hier dargestellten Prinzipschaltbild zum Doppelgitterrohr zu greifen. Seit wir nun eines der Geräte mit dem Doppelgitterrohr betreiben, läßt dessen Stabilität nichts mehr zu wünschen übrig. Da das Doppelgitterrohr im Gegensatz zur Penthode nennenswerte Verstärkereigenschaften nicht besitzt, so sahen wir uns genötigt, die Vorröhre gleich zu Anfang einzubauen.

Die Penthode in der Endstufe blieb selbstverständlich. Auch das Audion und die Zwischenfrequenzstufe haben sich prinzipiell nicht geändert. Aber die Tonblende haben wir verlegt. Wir hatten sie ursprünglich vor dem Gitter der Endröhre angeordnet. Nun liegt sie am Ausgang des Empfängers. (In den Photos ist beim NF-Trafo, oben auf der Montageplatte noch der mit Kurzschlußstab versehene Widerstandshalter zu sehen, der für die gitterseitige Tonblende notwendig war.) Die gitterseitige Tonblende erwies sich insofern als ungünstig, als sie bei herausgedrehtem Drehko trotz HF-Drossel und Blockkondensator beim Audion doch noch eine Schwingneigung zur Folge haben konnte. Ursache sind Reste von Hochfrequenz. Die Tonblende besteht jetzt — ihrer neuen Lage gemäß — aus einer Reihenschaltung eines Blockkondensators von etwa 50 000 cm mit einem Regelwiderstand mit 50 000 bis 100 000 Ohm Maximalwert.

Die wichtigste Änderung, der Übergang auf die Doppelgitterröhre, zwang uns, den Oszillator-Spulensatz mit auszuwechseln. Diese Gelegenheit wurde benutzt, um noch ein paar HF- und ZF-Sätze auszuprobieren. Schließlich kamen wir dazu, die ganze Sache auf eine ziemlich hohe Zwischenfrequenz abzustellen, wobei die Verstärkung zwar ein wenig geringer wurde, die Stabilität sich aber als noch besser erwies.

In der vorliegenden endgültigen Ausführung sind Ake-Spulensätze benutzt (A. Cl. Hofmann, Berlin).



So also sieht der Superhet aus. Ohne Zweifel ein vornehmes Äußere. Das neue Gerät ist schon rein mechanisch äußerst stabil und vor allem ausnehmend klein.

Damit sind wir

bei den Einzelteilen.

Die Photos zeigen uns die drei großen Ake-„Viereck-Trafos“, von denen die beiden hinteren für Hochfrequenz, der vordere als Oszillator ausgebaut ist. Die drei Spulenbecher haben eingebaute Schalter, die mittels der herausragenden Wellenstümpfe bequem gekuppelt werden können.

Jenseits des Drehkosatzes sitzen die beiden ZF-Bandfilter, die mit Hilfe der oben befindlichen Hartgummi-Schraubenköpfe nachstimmbar sind. Weil die Anodenklemme sowohl unten wie oben vorgesehen ist, kommen wir stets mit sehr kurzen Zuleitungen aus und brauchen die Anodenleitung der Schirmgitter-ZF-Röhre nicht abzuschirmen.

Als Drehkosatz ist ein Widex-Dreifachkondensator benutzt, der in der Breite wenig Platz benötigt, dagegen aber mehr in der Höhe. Die Breite ist kostbar, weil sie die Größe der Montageplatte beeinflusst. Die Höhe hingegen steht gewissermaßen kostenlos zur Verfügung.

Billiges Basteln

Unendlich viele Möglichkeiten gibt es zu billigem Basteln, übrigens die einzige Art von Basterei, die heute noch auf große Verbreitung rechnen darf. Mit den vorhandenen Einzelteilen rechnen und eine Schaltung, die man nachzubauen gedenkt, so abändern, daß man diese Teile verwenden kann, das heißt billiges Basteln.

Aber hier beginnt schon die Schwierigkeit: Jeder hat nicht nur andere Wünsche, jeder besitzt auch andere Einzelteile, die für die neue Schaltung Verwendung finden sollen. Wie soll man da etwas allgemein Gültiges sagen können, etwas so allgemein Interessierendes über den Einzelfall, daß eine Diskussion hierüber vor der Allgemeinheit der Funkschauler gerechtfertigt wäre? Allgemeine Anregungen aus der speziellen Erfahrung heraus, das ist es, was wir unseren Lesern geben können. Wer aber hat diese Erfahrung in höchstem Maße? Wiederum nur die Gemeinschaft unserer Leser selbst.

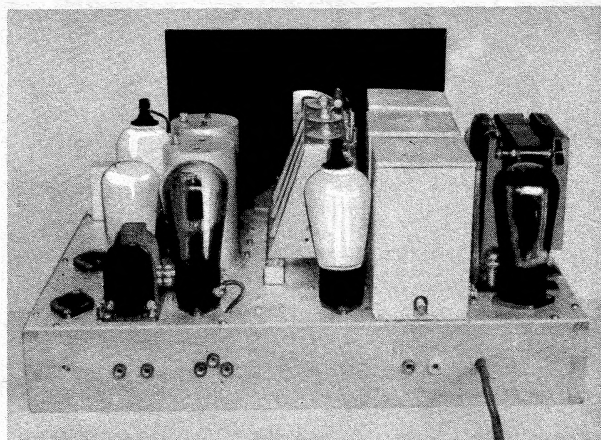
Darum haben wir uns die Sache so gedacht: Wer von unseren Funkschau-Lesern bei seiner Basterei auf Ideen gestoßen ist oder Erfahrungen gemacht hat, deren Kenntnis auch anderen Bastlern wertvoll sein wird, der soll uns darüber schreiben und wir wollen seine Gedanken an dieser Stelle wieder veröffentlichen. Nicht lange Artikel oder gar Baubeschreibungen wollen wir haben. Die leitende Idee, der rettende Gedanke — der Gedanke, der die Basterei in der höchsten Geldnot immer wieder rettete —, das interessiert unsere Lesergemeinde. Mit 100 handschriftlichen Zeilen läßt sich außerordentlich viel sagen.

Selbstredend werden alle Arbeiten, die zum Abdruck gelangen, honoriert, und zwar einheitlich mit je RM. 10.—. Wir hoffen, daß wir damit manchem das Weiterbasteln ermöglichen werden, der sonst einfach aufhören müßte, weil er keinen Pfennig mehr dafür ausgeben kann. Aus dem Kopf in den Geldbeutel, das ist der richtige Weg, das ist wirkliche Aufbauarbeit. Das umgekehrte Verfahren scheint zwar wesentlich bequemer — wenn man es sich überhaupt noch leisten kann —, es birgt aber auch nicht halb so viel Werte in sich.

SUPERHET

weil die beiden Schirmgitterröhren und die HF-Trafos für diese Höhe ohnehin maßgebend sind.

Von Bedeutung für die Wahl des Widexkondensatorsatzes war vor allem auch die Skalenfrage. Aus den Photos ist zu erkennen, daß das „Gesicht“ unseres Supers durch die neue Widex-Skala eine durchaus moderne Note bekommt. Diese Skala sieht auf den ersten Blick der bekannten Propellerskala von Mende sehr ähnlich. Bei genauerem Zusehen jedoch zeigt sich, daß die Widex-Skala prinzipiell anders arbeitet. Während bei Mende die Zeiger auf beiden Seiten der Skala diese gleichzeitig durchlaufen und so nur einen Winkel von etwa 90 Grad bestreichen, läuft bei der neuen Widex-Skala zunächst ein Zeiger auf der linken Seite von unten nach oben. Ist dieser am oberen Ende seiner Skalenhälfte angelangt, so läuft ein zweiter Zeiger auf der rechten Skalenhälfte weiter von oben nach unten. Die Zeigerfolge auf den beiden Skalenhälften entspricht somit dem Lichtzeiger der AEG-Geräte. Der Vorteil gegenüber der Mende-Skala besteht darin, daß hier die vollen 180 Grad ausgenutzt werden, die der Drehkondensator zwischen seinen Endstellungen bestreicht. Damit ist ein weiterer Vorteil verknüpft, der in dem Wegfall jeder Übersetzung zwischen Zeiger und Drehkondensatoren besteht. Die Skala besteht aus einem an der Rückseite bedruckten und an der Vorderseite mattierten Celluloid. Es ist also möglich, Sendernamen in beliebiger Weise einzutragen. Für diese Eintragungen stehen auf jeder Skalenhälfte jeweils zwei Spalten zur Verfügung. Man benutzt zweckmäßigerweise die längere Spalte immer für die Rundfunkwellen und die kürzere Spalte für die Langwellen. Zwischen den Spalten für die Sendernamen und der Gradeinteilung ist ein Streifen freigelassen, der es ermöglicht, Bezugsstriche anzubringen, die eine genaue Festlegung der Eichpunkte für die einzelnen Sender erlauben. Diese Bezugsstriche entsprechen



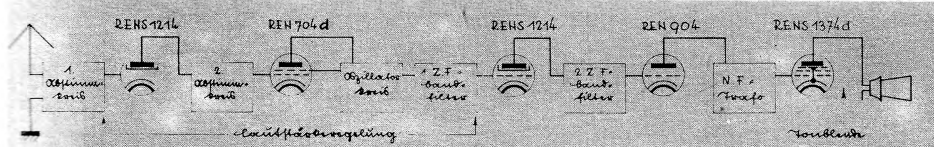
Das die Rückansicht. Die noch freien Röhrensockel gehören zum automatischen Krachtöter und zur automatischen Fadingregulierung.

Die Ansicht der Montageplatte von unten läßt erkennen, daß hier keine Einzelkondensatoren, sondern große Kondensatorblocks hergenommen wurden. Trotzdem ist genügend Platz vorhanden, um auch Einzelkondensatoren einbauen zu können. Der mittlere Kondensatorblock enthält eine Reihe unbenutzter Anschlüsse. Diese Anschlüsse sind für den Einbau von Fadingausgleich und automatischem Krachtöter vorgesehen.

Um mit möglichst wenig Bedienungsgriffen auszukommen, haben wir für den Lautstärkereger eine Kombination mit Netzschalter gewählt. Man könnte ebensogut auch die Tonblende mit dem Netzschalter kombinieren.

Das Chassis.

Eine Konstruktion, bei der Montageplatte, Buchsenleiste und Frontplatte durch käufliche Winkel zusammengehalten werden, ist für einen



Die grundsätzliche Schaltung des Superhets. Wir haben die Vorröhre bereits gleich eingebaut, als Mischröhre dient eine Doppelgitterröhre, Audion und Endstufe sind mittels eines Niederfrequenztransformators gekoppelt. Parallel zum Lautsprecher die Tonblende.

dann den Zeigern, wie wir sie bei den Nora-Geräten vorfinden. Für uns Bastler ist es außerordentlich wichtig, daß man trotz der großen Skala und trotz deren Beleuchtung in die Frontplatte lediglich ein paar kleine Löcher zu bohren hat. Zeigerwerk und Skalenlampe befinden sich nämlich vor der Frontplatte.

Unser Super ist von vornherein so entworfen, daß man eine Fadingregulierung mit getrennter Röhre und außerdem eine automatische Krachtöterschaltung einbauen kann. In den Photos erkennen wir zwei Röhrensockel, die nicht bestückt sind. Einer davon dient zur Aufnahme einer besonderen Fadingröhre, der andere gestattet das Einfügen einer Krachtöterröhre.

Trotz dieser Möglichkeiten, den Super noch auszubauen, sind die Chassismaße verhältnismäßig klein. Die Abmessungen der Montageplatte betragen 280×420 mm, während die Gerätehöhe 240 mm ausmacht. Damit bei diesen ziemlich geringen Abmessungen Netztrafo, Netzdrossel und Niederfrequenztransformator nicht nennenswert aufeinander einwirken können, wurden diese drei Teile möglichst weit voneinander entfernt aufgesetzt. Außerdem stehen Netzdrossel und Niederfrequenztrafo mit ihren Kernen senkrecht zueinander.

Empfänger wie diesen schon des schweren Netztrafos halber nicht angängig.

Ein aus Blech gebogener Kasten so, daß die Öffnung nach unten weist und der Kastenboden als Montageplatte dient, wäre technisch einwandfrei. Ein derartiger Kasten aber dürfte manchem Bastler unüberwindliche Schwierigkeiten machen.

Wir haben deshalb hier einen anderen Weg eingeschlagen: Wir nehmen einen Holzrahmen her, der gleichzeitig die Buchsenleiste, den Träger der Montageplatte und die Befestigungsmöglichkeit für die Frontplatte abgibt. Dieser Rahmen kann sehr leicht aus vier Brettchen zusammengenagelt werden. Wer einen genau arbeitenden Schreiner an der Hand hat, der kann sich den Rahmen auch zusammenzinken lassen. Das hält noch besser.

Auf den Rahmen kommt eine ebene Aluminium- oder Zinkplatte. Wenn der Rahmen genügende Stabilität aufweist (was bei richtiger Herstellung unbedingt der Fall ist), dann zieht er die Platte beim Aufschrauben schön eben, wenn sie vielleicht vorher etwas windschief war. Das ist sehr wesentlich, weil wir uns so die Arbeit des Platten-ausrichtens ersparen können. (Fortsetzung folgt.)

Modernisierung alter Geräte

Wir haben es in der Hand, die Verstärkung und die Lautstärke unseres Gerätes weiter hinaufzusetzen und es dadurch den modernen Empfängern anzugleichen. Wir sind imstande, die Trennschärfe unseres Gerätes den heutigen Verhältnissen anzupassen. Wir können auch die Hochfrequenzsperrn und die Abschirmungen vorsehen, die die modernen Empfänger zum Zwecke einer wirksamen Störbekämpfung besitzen. Schließlich besteht die Möglichkeit, die Tonblende einzubauen, die in einer großen Zahl heutiger Geräte enthalten ist.

Beginnen wir gleich mit Punkt 1! Gleichzeitige

Erhöhung von Verstärkungsgrad und Lautstärke

Ist sich häufig auf einfache Weise erzielen. Wir sehen nach, ob unser Gerät ein Eingitter-Endrohr enthält. Bei älteren Empfängern trifft das stets zu. Diese Eingitterröhre läßt sich durch eine Penthode ersetzen. Tut man das, dann steigen tatsächlich Verstärkung und Lautstärke in deutlich spürbarem Maße. Nebenbei wird die Klangfärbung der Wiedergabe heller. Ist diese Zugabe unerwünscht, dann können wir sie mit Hilfe der Tonblende beseitigen.

Die Schaltungsänderung, die durch die Penthode bedingt wird, ist

gering. Vielleicht ist das Gerät sogar schon für eine Penthode eingerichtet. (Gebrauchsanweisung studieren oder, falls diese nicht mehr vorhanden, Händler fragen.) Sonst muß in jedem Falle eine Penthode mit Seitenklemme benutzt werden.

Hierfür wird in der Regel eine Penthode hergenommen, bei der die Schutzgitterspannung niedriger liegt als die Anodenspannung (z. B. RES 164 und L 416 D). Die kleinere Schutzgitterspannung erzielen wir, indem wir einen durch einen Kondensator von 0,1 bis 1 Mikrofarad überbrückten Widerstand hernehmen. Der Widerstand beträgt für 200 Volt Anodenspannung etwa 0,05 Megohm = 50 000 Ohm. Das eine Ende dieser Kombination kommt an die Seitenklemme der Penthode, das andere an die Plus-Lautsprecherbuchse. (Fortsetzung nächste Seite)

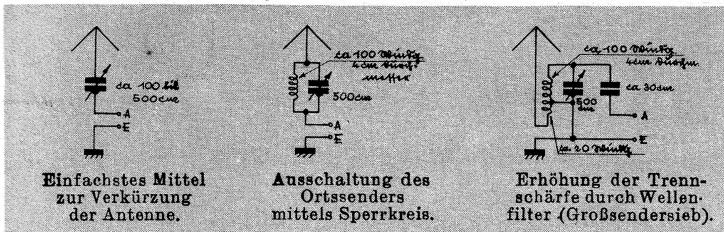
Berichtigung

zu dem Artikel „Mit Antennenleistung und Modulationsgrad“ in Nr. 2 der Funkschau.

In der Tabelle auf Seite 16 muß es in der letzten Spalte bei 100 Prozent heißen: 1,5 anstatt 2,0. Ebenso muß der Satz im letzten Absatz auf Seite 15 lauten: „so erhöht sich auch die Antennenleistung bei 100 prozentiger Modulation, und zwar auf das 1,5 fache der Trägerwellenleistung.“

Auch in der Audionstufe kann durch Röhrenaustausch manchmal eine Steigerung des Verstärkungsgrades erzielt werden: Viele Empfänger enthalten noch die RE 034 oder W 406 als Audionrohr. Diese Röhre läßt sich durch die leistungsfähigere RE 084 bzw. A 408 ersetzen. Bei Wechselstromgeräten können wir in gleicher Weise die REN 904 (A 4110) mit Vorteil an Stelle der REN 804 (A 4100) und evtl. auch an Stelle der REN 1004 (W 4080) benutzen.

Hingegen muß von einem Ersatz der Eingitter-Hochfrequenz-Röhren durch die ganz bedeutend „leistungsfähigeren“ Schirmgitterröhren in der Regel abgeraten werden: Die Schirmgitterröhren erfordern eine gründlichere Abschirmung, die Anodenleitung muß an die Kappe um-



gelegt werden, die Schirmgitterspannung ist nur mittels eines Spannungsteilers herzukriegen und hat eine Beruhigung durch einen Blockkondensator nötig. Schließlich passen auch die Neutrodome nicht mehr. Beim Einbau des Spannungsteilers muß übrigens durch einen doppel-poligen Ausschalter dafür Sorge getragen werden, daß während der Betriebspausen kein Strom über den Spannungsteiler geht. Also: Schirmgitterröhren, die an Stelle von Eingitterröhren treten sollen, verlangen einen ziemlich bedeutenden Umbau. Daher das Abraten.

Noch eine Bemerkung zum Röhrenaustausch: Sparen wir uns das Auswechseln auf, bis eine Röhre nicht mehr recht will, dann kostet die Geschichte nur den eventuellen Mehrpreis der leistungsfähigeren Röhre gegenüber der bisher benutzten Type.

Eben vor von der Verstärkungserhöhung die Rede, die ohne Penthode erzielt werden kann. Auch in bezug auf Lautstärke läßt sich ohne Penthode etwas erreichen: Meist ist es in dieser Richtung günstig, wenn man eine Anodenspannungs-Erhöhung vornimmt. Eine solche Erhöhung kommt für Batteriegeräte in Frage: Netzanode statt Batterie oder evtl. auch höhere Anodenspannung aus größerer oder zusätzlicher Batterie. (Bei erhöhter Batterie-Spannung unbedingt auch höhere negative Gittervorspannung! Sonst verbraucht sich die Batterie zu rasch! Bei Netzanode ebenfalls auf richtige Gittervorspannung achten. Sonst kann die Röhre Schaden leiden.)

Wir kommen jetzt zum nächsten Punkt:

Modernisierung bezüglich Trennschärfe.

Da sind zwei prinzipielle Fälle zu unterscheiden:

Handelt sich nur um das Durchschlagen eines nahen, kräftigen Senders, dann verwenden wir einen Sperrkreis, der in die Antennen-zuleitung eingeschaltet wird. (Abstimmung des Sperrkreises auf den Sender, der durchschlägt.) Bei Bastelgeräten kommt ein Einbau-Sperrkreis (Funkschau Nr. 15/1932) in Frage.

Meist bestehen Trennschärfeschmerzen jedoch nicht nur in bezug auf einen einzigen Sender. In diesem zweiten Fall fragt sich's zunächst, ob die Verstärkung als reichlich zu bezeichnen ist oder nicht. Haben wir's mit einem gewissen Verstärkungs-Überschuß zu tun, dann probiert man es zunächst mit einer Antennen-Verkürzung und mit der lossten Antennen-Ankopplung. Die Antennenverkürzung kann entweder „auf echt“ (mit der Zwickzange also) erfolgen oder sie kann auch rein elektrisch dadurch vorgenommen werden, daß wir in die Antennen-zuleitung einen Drehkondensator einschalten. Der Drehkondensator hat den Vorteil, daß er den Verkürzungsgrad jederzeit zu ändern gestattet. Der Drehkondensator darf ruhig alt und schäbig sein. Solange zwischen Stator und Rotor kein Schluß besteht, ist er brauchbar.

Weist der Empfänger so, wie er dasteht, keinen Verstärkungsüberschuß auf, dann können wir seine Verstärkung zunächst heben (siehe vorigen Abschnitt) und dann den derart erreichten Verstärkungsüberschuß hernehmen, um die losere Antennenkopplung oder die Verkürzung der Antenne bei gleicher Lautstärke wie zuvor möglich zu machen.

Einfacher ist in diesem Falle allerdings meist die Anwendung eines Zwischenkreises zwischen Antenne und Erde einerseits und Empfänger andererseits (Großsendersieb).

Haben wir von früher her einen Selbstbau-Sperrkreis, dann läßt sich der mit Leichtigkeit in einen Zwischenkreis verwandeln, indem man eine Antennenankopplungwicklung zufügt und eine passende Ankopplungsmöglichkeit für den Empfänger herstellt.

Manchmal ist die mangelnde Trennschärfe darauf zurückzuführen, daß der Empfänger auch über seinen Netzanschluß empfängt. In diesem Falle helfen die geschilderten Maßnahmen nur, wenn der

Netzanschluß hochfrequent verriegelt

wird. Diese Verriegelung wird im modernen Empfänger für Wechselstrom-Netzanschluß dadurch vorgenommen, daß der Netztrafo zwischen der Netzwicklung und den übrigen (mit dem Empfänger verbundenen) Wicklungen eine ans Chassis angeschlossene Drahtlage erhält, während für Gleichstrom-Netzanschluß mit Drosseln und Kondensatoren abge-

Wie groß?

Der Drahtdurchmesser von Netzdrosseln und Trafos

Selbstverständlich muß der Draht um so dicker sein, je mehr Strom man hindurchschicken will. Dabei kommt es auf den Drahtquerschnitt an. Nimmt man einen Draht her, der doppelt so dick ist wie ein anderer, dann hat dieser neue Draht den $2 \times 2 =$ vierfachen Querschnitt. Das erschwert die Berechnung der für irgendeinen gegebenen Strom notwendigen Drahtdicke etwas. Für kleinere Ströme gilt jedoch ungefähr der einfache Zusammenhang, daß der Drahtdurchmesser um 0,1 größer ist als die Amperezahl des Stromes. Damit kann man bis 0,3 Ampere ziemlich genaue Resultate bekommen. Also Beispiel;

Gesucht: Drahtdicke in mm.

Gegeben: Strom = 150 mA = 0,15 A.

Wir rechnen so:

Drahtdicke in mm = 0,1 + Amperezahl des Stromes.

Das gibt hier:

Drahtdicke = 0,1 + 0,15 = 0,25 mm.

Einfacher haben wir's, wenn wir folgende Tabelle benutzen. Diese hat überdies den Vorteil, daß sie auch für größere Ströme gilt.

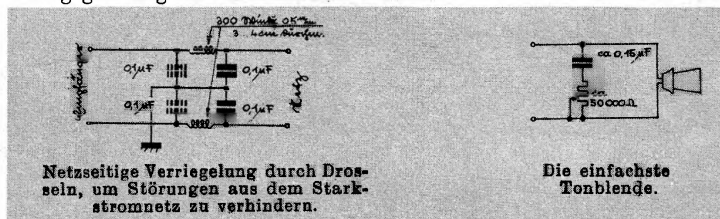
Tabelle für Drahtdurchmesser

Strom	bis 25 mA	25 bis 60 mA	60 bis 100 mA
Drahtdurchmesser	0,1 mm	0,15 mm	0,2 mm
Strom	100 bis 160 mA	160 bis 250 mA	250 bis 400 mA
Drahtdurchmesser	0,25 mm	0,3 mm	0,4 mm
Strom	400 bis 700 mA	0,7 bis 1,0 A	1,0 bis 1,6 A
Drahtdurchmesser	0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm
Strom	1,6 bis 2,5 A	2,5 bis 6,0 A	6,0 bis 10,0 A
Drahtdurchmesser	1,0 mm	1,5 mm	2,0 mm
Strom	10,0 bis 16,0 A	16,0 bis 25,0 A	25,0 bis 40,0 A
Drahtdurchmesser	2,5 mm	3,0 mm	3,5 mm

riegelt wird. Wollen wir unseren Empfänger modernisieren, dann kommt nur die Methode mit den Drosseln und Kondensatoren in Frage.

Mit dieser Verriegelung allein ist's in bezug auf die Hochfrequenz-abschirmung noch nicht getan. Alte Empfänger sind in der Regel un-abgeschirmt. Modernisierung ist oft möglich, indem wir den Geräte-kasten mit Blech ausschlagen und dieses Blech mit der Erdungsbuchse verbinden.

Eine solche Abschirmung des gesamten Gerätes hilft nicht nur gegen Hochfrequenzstörungen, sondern auch gegen mangelnde Trennschärfe und gegen ungebührlich starken Netzton.



Zum Herabdrücken der restlichen Störungen steht uns im modernen Gerät schließlich noch die

Tonblende

zur Verfügung. Die Tonblende gestattet es, die hohen Töne und damit z. B. das Nadelgeräusch bei Schallplattenwiedergabe zu unterdrücken bzw. zu schwächen. Während die Tonblende in vielen modernen Empfängern zwischen Audion und Endstufe sitzt, verlegen wir sie in den Ausgang, und zwar parallel zu dem Lautsprecheranschluß bzw. bei dynamischen Lautsprechern parallel zu der Primärwicklung des Ausgangs-Trafos. Wie eine derartige Tonblende hergestellt wird, finden wir in Heft Nr. 18/1931 („Wir bauen uns einen Klangregler“) der Funkschau angegeben.

F. Bergtold.

Gleiche Langwellenspulen

Die Spulen für die langen Wellen werden manchmal „wild“ in Nuten gewickelt, so daß es wegen der kleinen Verschiedenheiten derselben bei mehreren Kreisen schwer ist, eine brauchbare Einknopfabstimmung auch im Langwellenbereich zu erhalten. Abhilfe könnte man dadurch schaffen, daß man parallel zu jeder Langwellenspule nach der Abbildung einen eigenen Trimmer legt und hiermit die durch das wilde Wickeln bedingten Unregelmäßigkeiten ausgleicht.

N. N.