

FUNKSCHAU

DRITTES JUNIHEFT 1930

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DAS FERNSEHEN · VIERTELJAHR 1.80

ZU BEZIEHEN IM POSTABONNEMENT ODER DIREKT VOM VERLAG DER G. FRANZ'SCHEN HOFBUCHDRUCKEREI, MÜNCHEN, POSTSCH.-KTO. 5758

INHALT: Alt und Jung geht mit Radio wandern · Rundfunk auf Rädern · Wir entstoren Hochfrequenzbestrahlungsgeräte · Allwellenempfänger? · Von der Wahl der Netzanode · Eine Erfindung gegen atmosphärische und andere Störungen · Der billigste Batterie-Vierer · Höhere Gittervorspannung bei Wechselstromheizung · Man schreibt uns

DEMNÄCHST ERSCHEINT: Die drahtlose Schreibmaschine · Fernsehempfänger für alle Systeme · Radlo-Straßburg · Der selbstgebaute Fernsehempfänger.



Ein Prosit mit Rundfunk dem Frühling.
Elisabeth Pinajeff und Wolfgang Zilzer
(Phot. Haarfeld)

Zum Picknick zu zweit
gehört die Tafelmusik
mit Lautsprecher
(Phot. Ufa)



*Alt und Jung
geht mit
Radio wandern*



Er ist allein — er braucht nur den Kopfhörer und einen
einfachen Ortsempfänger mit der Klapprahmenantenne; zum
Wandern steckt er das alles in den Rucksack
(Phot. Berl. Jll. Ges.)

RUNDFUNK AUF RÄDERN

Es ist eine Kunst, auf Reisen so gut wie nichts mitzunehmen und doch alles zur Hand zu haben, was man braucht; und es ist eine größere Kunst, die Auswahl dieses Nötigsten so zu treffen, daß man sich schließlich nur durch solche Gegenstände belastet, die unterwegs als unentbehrlich und als nicht erhältlich zu betrachten sind, während alle diejenigen Gebrauchs- oder richtiger Verbrauchsdinge zu Hause zu bleiben haben, die man überall für wenig Geld kaufen kann. Mein Freund Radinger nimmt auf seine Skiwanderungen beispielsweise einen Rucksack voll Photoutensilien, Prismengläser und Fahrtenbücher mit; dagegen finden Sie bei ihm nicht ein halbes Gramm eßbarer Kalorien. Dagegen schleppt er sich auch heute noch an 9x12-Platten tot, während andere ihre Leica in der Rocktasche und Filmmaterial für 200 Aufnahmen in einer einzigen 9x12-cm-Plattenschachtel tragen.

Es ist eine große Kunst, einen leistungsfähigen Rundfunkempfänger im Rucksack mitzuführen, weil er hier beinahe nichts wiegen darf, und eine kleine, das komfortable Koffergerät im Auto mitzunehmen. Da aber alles, was man nicht selbst zu tragen braucht, den größeren Genauß bereitet, entschlossen wir uns für das letztere. Auf den einen Koffer kam es unserem kleinen Brennabor nun wirklich nicht mehr an, als er uns versprach, uns diesmal zum Harz und auf den Brocken zu tragen. Wie



Unter Nauens Antennen leistet auch der Kofferempfänger am meisten.

Der Radiokoffer wird eingeladen.

Das Sonntagsfrühkonzert des Deutschlandsenders beim Brockenturm in 1160 m Höhe.

immer hatten wir bei der Ausfahrt aus Berlin genug zu tun, den vielen Lieferwagen und Ferntransport-Lastwagen, die die Strecke nach Potsdam bevölkern, aus dem Weg zu gehen, so daß an den Empfang der ersten Presse-nachrichten nicht zu denken war. Doch als wir uns Magdeburg näherten und auf dem Flugplatz die Besatzung des niedlichen Trupf-Luftschiffes an einer Tafel im Freien behäbig frühstücken sahen, wobei die Melodien eines Koffer-Grammophons der guten Laune und dem Appetit anscheinend sehr zuträglich waren, bekamen auch wir Hunger auf handfeste Wurstbrote, die unser Wagen in seinen Seitentaschen barg, und auf Musik. Der Magdeburger Sender hat zwar nur einige Zehntel Kilowatt, aber ohne die Richtwirkung des Rahmens überhaupt auszunutzen und ohne den Koffer aus dem Wagen herauszunehmen, innerhalb der Stahlkarosserie also, brachte er uns die über Magdeburg übertragene Plattenmusik in einer Lautstärke, daß der Koffer-Electrola auf dem Flugplatz neidisch wurde. Anscheinend ist es angenehmer, fremder Musik zuzuhören, als selbst zu kurbeln, Platten aufzulegen und Nadeln zu wechseln; denn bald ließen sich die Luftmatrosen nur noch von unserem Weltspiegel unterhalten.

Jede Frühstücksstunde geht einmal zu Ende. Schließlich hatten wir nur an ein kleines Picknick gedacht, denn wir wollten noch am frühen Nachmittag auf dem Brocken sein. Deshalb fuhren wir nach Magdeburg weiter, ehe der Berliner Sender sein Vormittagskonzert beendet hatte. Der Verkehrsposten am Breiten Weg vergaß ganz, daß wir den linken Winker heraus hatten. Anscheinend wollte er erst den Refrain vom „Treuen Husaren“ zu Ende hören, ehe er uns den Weg frei gab. War es die Anziehungskraft des Empfängers, war es die Schlafmützigkeit des Fahrers: als wir den großen Platz im Westen der Stadt querten, von der die Ausfallstraße nach Halberstadt ihren Ausgang nimmt, wollte uns ein kleiner Opel rammen. Der Schupoposten war anscheinend so verdutzt darüber, daß alles gut abliefe, daß er nicht einmal die Nummer des „Wüstlings“ lesen konnte; wir konnten sie ihm natürlich auch

nicht nennen, dafür aber durch den Koffer die genaue Zeit ansagen lassen. Vielleicht hatte er hiervon Nutzen; dem nun folgenden Fernseh-Tonsalat hörte er auf jeden Fall sehr interessiert zu.

Bei aller Ehrfurcht für die preußische Polizei konnten wir ihm unseren Koffer schließlich nicht da lassen, so daß wir von dem gemütlichen Schupo Abschied nehmen mußten, nicht, ohne ihn nach der Wellenlänge des Magdeburger Senders zu fragen, die er uns leider nicht sagen konnte. Wenigstens durften wir die Gewißheit mitnehmen, daß uns in Magdeburg etwas erlaubt worden war, was man uns kurz zuvor in Berlin verboten hatte: nämlich uns selbst bei der Fahrt durch Hauptverkehrsstraßen durch Rundfunkmusik zu unterhalten.



„Wenn ich nur wüßte, warum das Ding nicht geht!“
Ja, auch das gibt es. (Phot. Berl. Jll. Ges.)

In Halberstadt sind die Würstchen berühmt; drum aßen wir Schlei blau. Der Koffer beanspruchte einen ganzen Stuhl für sich; dafür unterhielt er aber auch alle Chauffeure, die mit ihren Wagen auf dem Markt parkten, ehrfurchtsvoll schweigend, als ein Hochzeitszug zu Fuß sich nach der St.-Martini-Kirche bewegte. Das Programm hätte auch so gar nicht zur Hochzeit gepaßt; Schlager, die das Verhältnis und den Hausfreund verherrlichen, sind nichts für ein junges Paar. Es ging übrigens schnell zu Ende, uns mahnend, daß wir doch frühzeitig auf dem Brocken sein wollten.

Die Fahrstraße auf den Brocken war in gutem Zustand, und ohne daß der Kühler die geringste Neigung zum Kochen zeigte, kamen wir oben an, wo sich uns vor den Garagen berühmte ausländische Marken — ich will keine Namen nennen — als Geiser präsentierten. Die Brockenstraße ist zwar außerordentlich steil, aber doch gut fahrbar; anscheinend zieht ein Motor aber besser, wenn er durch Rundfunkvorträge etwas von seiner Knochenarbeit abgelenkt wird.

Nach Eintritt der Dunkelheit machten wir mit dem Koffer eingehende Empfangsversuche. Es wurde stets mit dem eingebauten Rahmen gearbeitet, niemals mit irgendeiner Hilfsantenne und Erde. Die Empfindlichkeit reichte jederzeit aus, um Sender in den Lautsprecher zu

bringen, die wir in der Großstadt niemals gehört hatten. Die Stationen lagen Strich bei Strich, in überraschender Fülle. Beinahe alle Sender ohne Ausnahme, die das Europa-Programm nennt, konnten empfangen werden, und was die Hauptsache ist: in einer Reinheit und Störungsfreiheit, wie sie uns vorher völlig unbekannt war. Auch nicht die Spur eines Brummtones, eines Prassels oder Krachens ließ sich hören; war kein Sender zu vernehmen, so wies der Empfänger absolute Stille auf. Wir hätten jederzeit nach den Weisen von Barcelona und Toulouse tanzen können, und Oslo und Rom kamen in geradezu unerträglicher Lautstärke. Das Potentiometer mußte auf die erste Windung gestellt werden, also auf geringste Lautstärke; anders war es nicht auszuhalten.

Das war ein wundervoller Empfangsabend, wie wir uns ihn wirklich nicht hätten träumen lassen. Ein Wochenendhaus auf dem Brocken — für den Funkfreund sicher eine ideale Sache, nur etwas weit von Berlin.

Am nächsten Tag placierten wir uns vor dem Frühstück auf dem Brockenplateau. Es war ein Sonntag, und aus Hannover, Magdeburg, Nürnberg, Königswusterhausen konnten wir die Morgenandachten hören, aber auch aus Wien und Budapest wie aus Langenberg. Sogar Kaiserslautern kam blendend, morgens, in strahlender Sonne! Als wir dann über Schierke, Elbingerode und Rübeland nach dem Südharz weiterfuhren, setzten wir überall, wo wir Rast hielten, zuletzt auf dem Kyffhäuser, auch den Kofferempfänger in Betrieb. Einmal stand er auf dem Erdboden, dann auf dem eisernen Schutzkasten der Starterbatterie, einmal auf einem Gartenstuhl, darauf hielt ihn meine Begleiterin, während sie im Wagen saß, auf dem Schoß: immer hörten wir mindestens drei Sender. Wenn der Empfang auf dem Rundfunkwellenbereich ganz schlecht war, stand uns noch Königswusterhausen zur Verfügung, der Retter in allen Situationen. Das war aber nur in einem tief eingeschnittenen Tal, ehe wir nach Stolberg kamen; in solcher Umgebung kann man selbst von dem besten Empfänger keine übergroßen Leistungen verlangen.

In diesem Jahr werden wir den Koffer wahrscheinlich nicht mehr zu Hause lassen. Ob wir in die Heide fahren, an die See, ins Gebirge, in Thüringens Wälder: stets soll der Radiokoffer uns begleiten. Gewiß, man kann auf ihn nicht „Dein ist mein ganzes Herz“ auflegen, wenn es die Gefährtin gerade hören möchte; dafür aber bringt er uns unterwegs, wenn wir Zeit haben, auszuruhen (was zu Hause doch niemals zutrifft), wenn wir bereit sind, Musik auch wirklich aufzunehmen, immer neue Perlen aus dem reichen Kranz deutscher Melodien. Und, was noch wichtiger ist: er hält die Verbindung mit der Heimatstadt aufrecht, er läßt uns auch in der Ferne den Sender von daheim hören. Und das, finde ich, ist ein ganz besonderer Genuß.

Erich Schwandt



Auch der Koffersuperhet will liebevoll behandelt sein.

Die mittlere Zifferanzahl Luftschiff-Ordnung



Im Rosengarten klingt die Musik nochmal so schön. Elisabeth Pinajeff, Gustav Fröhlich und Eliza La Porta. Phot. Berl. JLL Ges.

Man schreibt uns:

Auf Grund der Beschreibung in der Funkschau habe ich mich entschlossen, den „billigen Vierer“ zu bauen. Zu meinem größten Erstaunen brachte ich schon mit dem abgeschirmten Audion eine ganze Anzahl Sender zutastark in meinen Lautsprecher, als ich nach erfolgter Neutralisierung wieder einschaltete, war ich sprachlos, denn es drängten sich förmlich folgende Sender sehr laut und rein in meinen Apparat: Außer München kamen Budapest, Wien, Daventry, Langenberg, Berlin, Rom, Homburg, Toulouse, Stuttgart, Leipzig, London, Prag, Breslau, Königsberg, einmal Brüssel und noch 8 Sender sehr laut, jedoch weiß ich noch nicht, um welche es sich handelt. Da ich mir nebst dem Antennentrafo auch den Hochfrequenztrafo selbst anfertigte, habe ich auch die der langen Wellen gebaut, und zu meiner weiteren Überraschung bekam ich schon nachmittags folgende Sender sehr laut zu hören: Paris, Königswusterhausen, London, Lahti, Moskau, Motala, Kalundborg, einen unbekannt und 3 Telegraphiesender. Da das Ihr Versprechen weit übertrifft, sehe ich mich veranlaßt, Ihnen meinen vollsten Dank zu zollen. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß ich nur 3 km vom M. Sender entfernt und mit meiner Antenne nur 20 m von der Oberleitung der Staatsbahn entfernt bin. Ich besitze nun einen Apparat, der allen Anforderungen entspricht.

H. J., Frankfurt.

Der „Schrecklichste der Schrecken“ unter dem Heer der Rundfunkstörer ist ganz gewiß das Hochfrequenzbestrahlungsgerät älterer Bauart. Erwießnermaßen reicht seine Störkraft aus, um den Rundfunkempfang in einem Umkreis bis zu 0,5 km Radius lahmzulegen. Es darf daher kein Mittel unversucht bleiben, um so schnell wie möglich Wandel zu schaffen. Mit Freuden ist es zu begrüßen, daß endlich der VDE nur an solche Geräte ein Prüfzeichen erteilt, die ausreichend rundfunkstörfrei sind. Dies hat zur Folge, daß alle namhaften Firmen, die Bestrahlungsgeräte herstellen, sich in erster Linie der Fabrikation von störfreien Typen zugewandt haben. Zugleich sind viele Firmen dazu übergegangen, Störschutzmittel zur nachträglichen Anbringung an ältere, nicht störfreie H-F-Geräte herzustellen. Es sollte darum in Bälde eine Ehrenpflicht aller Radio- und sonstiger Elektrohändler werden, nur noch störfreie Geräte zu vertreiben, ferner auch Störschutzmittel für Bestrahlungsgeräte in ihr Lager aufzunehmen, damit die vielen Hunderttausende von älteren Bestrahlungsgeräten so schnell wie möglich entstört werden. Solange diese nicht ebenfalls entstört sind, werden die Klagen über die Bestrahlungsgeräte nicht verstummen. Für Händler, Installateure, Bastler und sonstige Elektrosachverständige tut sich hier die ehrenvolle Aufgabe auf, die Entstörung der älteren Hochfrequenz-Bestrahlungsgeräte in ihrem Kunden- und Bekanntenkreis durchzuführen. Damit nun die Kenntnis über die Störbefeigungsmethoden für Hochfrequenz-Bestrahlungsgeräte in möglichst weite Kreise dringt, sei im folgenden wieder einmal ein Überblick über die in Frage kommenden Schaltungsmaßnahmen und Einzelteile gegeben.

Wer die prinzipielle innere Schaltung eines Bestrahlungsgerätes nicht kennt, der sehe sich Abb. 1 an. Da finden wir in einen Kasten einen

Wagnerschen Hammer mit Elektromagneten und Funkenstrecke eingebaut. Zumeist ist dann parallel zur Funkenstrecke die Primärseite eines Tesla-Transformators angeschlossen, und zwar über eine Kopplungskapazität. Beide Wicklungen des Tesla-Transformators nebst dem Halter der Gaselektrode sind in ein zylindrisches Gehäuse eingeschlossen. Wie bei dem Funkensender werden nun im Betrieb durch die Funkenstrecke Hochfrequenzschwingungen ausgelöst. Dieselben laufen zum größten Teil den Netzleitungen entlang und gelangen auf diese Weise zur Ausstrahlung. Zum kleineren Teil werden sie aber durch den Bestrahler direkt ausgestrahlt.

Das Entstörungsverfahren muß beide Ausstrahlungen unterbinden.

Je nach den zufälligen örtlichen Verhältnissen, der Intensität der Störschwingungen und dem gewünschten Grad der Entstörung kommen hauptsächlich zwei Schaltungen zur Störfreieung in Frage: a) ein einfacher kapazitiver Kurzschluß zwischen Bestrahler und Netzleitung; b) neben diesem kapazitiven Kurzschluß noch eine Verdrosselung der beiden Netzleitungen.

Bei relativ schwachen Störschwingungen und nur teilweiser Endstörung genügt die einfache Störfreieungsschaltung nach Abb. 2. Die zusätzlichen Störschutzmittel sind besonders kräftig gezeichnet. Über den Bestrahler wird eine geschlitzte Metallmanschette geschoben, die Abb. 2a zeigt. Sie wird mit einem gut isolierten Kabel über einen Kondensator von 10000 cm mit Glimmerdielektrikum und hoher Prüfspannung (ca. 1000 V) mit der Netzleitung an

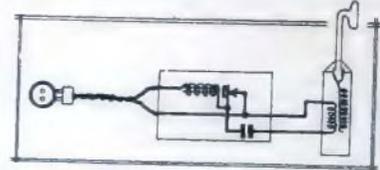


Abb. 1 Die Prinzipschaltung eines Bestrahlungsgerätes.

einem der beiden Steckerstifte verbunden. Durch Versuch findet man leicht denjenigen Steckerstift, der die stärkste Störfreieung ergibt. Die Kurzschlußleitung 1, 2 ist zur Geringhaltung ihrer Strahlung so kurz wie irgend möglich zu machen. Man vermeide bunte Drahtstücke am Stecker- sowie am Kondensatoranschluß, damit keinerlei Berührungsfahrer entsteht. Verfasser hat während der vergangenen Jahre diese einfache Schaltung bereits wiederholt angewandt

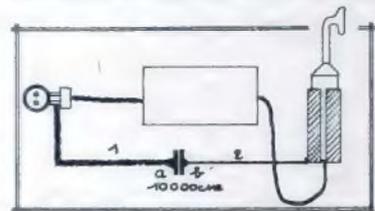


Abb. 2a Die Metallmanschette

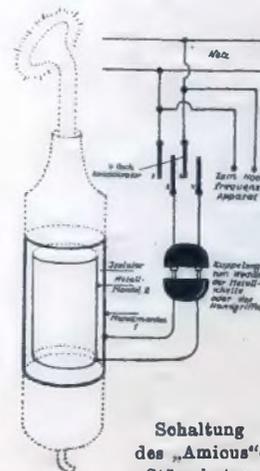
Abb. 2 Einfache Entstörungsschaltung.

und noch keinen Versager gefunden. Dabei betrug die Störfreieung im Mittel schätzungsweise 90%.

Eine Variante dieser Schaltung liegt vor, wenn gleichzeitig beide Netzleitungen kapazitive Verbindung über einen Mehrfachkondensator mit dem Bestrahler bekommen. Zu dem Zweck werden über den Bestrahler zwei konzentrische, voneinander isolierte Metallmanschetten geschoben. Diese leistungs-

fähigere Schaltung liegt dem Störschutz Amicus der Fa. Geißler & Co. zugrunde, dessen innere Schaltung Abb. 3 und dessen Ansicht Abb. 4 bringt.

Wird eine besonders hochgradige Störfreieung gewünscht, und liegen ferner die örtlichen Störverhältnisse besonders ungünstig, dann ist zumeist neben dem kapazitiven Kurzschluß noch eine Verdrosselung beider Speiseleitungen erforderlich.



Schaltung des „Amicus“-Störchutzes



Links oben: Der Verfasser bei Versuchen auf dem Brockenplateau.

Links: Kurze Rundfunkkiste an der Straßenkreuzung.

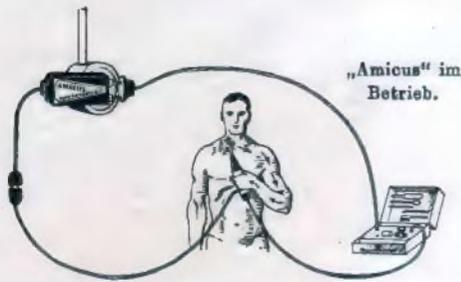


Abb. 5 zeigt im Prinzip dieses Verfahren, während Abb. 6 beispielsweise die praktische Ausführung dieser Schaltung mit Siemens-Störschutzteilen bringt. Wir sehen, wie zwischen Netz und Bestrahlungsgerät eine geeignete Siemens-Störschutzdrossel gelegt ist und ferner über einen Doppelkondensator eine kapazitive Verbindung beider Netzleitungen mit der Metallmanschette des Bestrahlers erreicht wird. Neu ist ferner die Erdung der Kondensatormitte durch die Erdleitung 4. Diese Erdleitung 4 bringt noch den großen Vorteil mit sich, daß im Falle eines Kondensatordurchschlages die

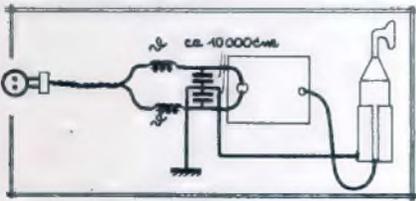


Abb. 5. Neben dem kapazitiven Kurzschluß ist manchmal auch noch die Verdrosselung beider Speiseleitungen erforderlich.

den Bestrahler umfassende Person nicht von der Netzspannung getroffen werden kann, da ja durch diese Erdleitung die behandelte Person auf Erdpotential gehalten wird. Auch in diesem Falle ist auf möglichst kurze Verbindungsleitungen zu achten, was besonders auch für die Erdleitung gilt.

Eine noch weiter gesteigerte Entstörung kann

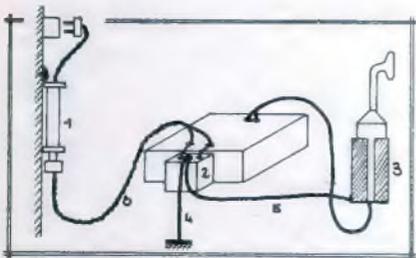


Abb. 6. Die praktische Anwendung von Abb. 5

man dadurch erzielen, daß man den Unterbrecherkasten sowie sämtliche Leitungen metallisch abschirmt und die Schirme über die Kondensatormitte erdet. Dies weitere Mittel dürfte jedoch nur dann notwendig werden, wenn in unmittelbarer Nachbarschaft mit einem hochempfindlichen Gerät Fernempfang getrieben werden soll.



Das zuletzt skizzierte Prinzip zwecks intensiver Entstörung kommt auch zur Anwendung in dem Jenalit-Schutz und dem Velmag-Schutz. (Vergl. Aufsatz über anschlussfertige Störschutzmittel.) Ferner arbeiten die meisten störfreien Bestrahlungsgeräte nach diesem Verfahren.

Es erübrigt sich wohl der Hinweis, daß möglichst nur fabrikfertige einwandfrei konstruierte Störfreimittel zur Anwendung kommen

sollten. Denn nirgends sind die Gefahren für die behandelnde oder behandelte Person beim Versagen des Störschutzes (z. B. beim Durchschlagen eines Schutzkondensators) so groß als bei einem Bestrahlungsgerät. Daher soll die Entstörung nur durch gewissenhafte sachverständige Fachleute durchgeführt werden. Dabei hat der Einbau bzw. Anbau so zu erfolgen, daß alle Netzspannung führenden Teile jeglicher Berührungsmöglichkeit entzogen sind.

Dr. Schad.

Allwellenempfänger?

Immer wieder taucht der Wunsch auf, alle Rundfunksender und alle Kurzwellensender mit einem einzigen Gerät aufzunehmen. Dieser Wunsch nach einem Allwellenempfänger entsteht durch wirtschaftliche Erwägungen einerseits, durch praktische Erwägungen andererseits. Es ist nämlich vorauszu sehen, daß durch Beschaffung je eines eigenen Gerätes für lange Wellen, Rundfunkwellen und kurze Wellen die Empfangsanlage als Ganzes bedeutend verteuert und die Bequemlichkeit der Bedienung und die Handlichkeit der Anlage herabgesetzt wird.

Der Wunsch nach Allwellenempfängern wird besonders von Laien gerne vorgetragen, von Leuten, die nicht wissen, daß jede technische Konstruktion bis zu einem gewissen Grad eine Kompromißlösung darstellt, die um so mehr die Nachteile jedes Kompromisses in sich trägt, je weiter auseinanderliegenden Bedingungen sie genügen soll.

Und die Bedingungen für den Empfang der 3 Wellengruppen, wie wir jetzt kürzer sagen können, sind tatsächlich recht verschieden. Die langen Wellen werden am günstigsten empfangen mit einer verhältnismäßig langen Antenne, die Rundfunkwellen brauchen eine kürzere Antenne, dies schon wegen der sonst nicht erreichbaren Trennschärfe. Für beide Wellenbereiche ist — wieder aus Gründen der Trennschärfe — das augenblicklich günstigste Standardgerät der Vierer. Trotzdem wird man bei allen heutigen Empfangsgeräten, die fast durchwegs für Rundfunk und Langwellen geeignet sind, beobachten können, daß der Empfang in einem ganz bestimmt umgrenzten Bereich am besten ist. Fast jedes einzelne Gerät verhält sich in dieser Hinsicht anders. Meistens ist der beste Empfang im mittleren Teil des Rundfunkbereichs vorhanden, nach den Enden dieses Bereichs zu ist der Apparat nicht mehr so leistungsfähig.

Noch weit deutlicher werden diese Verhältnisse bei Apparaten, die überdies noch den Empfang kurzer Wellen, also der Wellen unter 100 m bis herab zu 10 m gestatten. Jetzt ändern sich die Anforderungen an das Empfangsgerät nämlich mit einem Male ganz bedeutend. Während man z. B. bei beiden oberen Wellenbereichen als Abstimm-drehkondensator einen in der Größe von 500 cm benutzen kann — wobei allerdings zu bemerken ist, daß dieser Drehkondensator bei langen Wellen die Stationen schon recht erheblich auseinanderzieht und nur deshalb noch ausreicht, weil das Wellenband auf langen Wellen nicht sehr breit ist —, ist zum Empfang der kurzen Wellen ein Drehkondensator von höchstens 100 cm geeignet. Größere Kapazitäten erhöhen die Abstimm-schwierigkeiten in unangenehmer Weise. In einem Allwellenempfänger müßte man also 2 Sätze Kondensatoren haben oder eine Umschaltvorrichtung, die für Verkleinerung der Kondensatorkapazität beim Übergang auf kurze Wellen sorgt; oder man muß bei Dimensionierung des Kondensators für kurze Wellen auf dem Rundfunk- und Langwellenbereich häufigen Spulenwechsel oder Umschaltung in Kauf nehmen.

Der Umschalter ist ohnedies ein Schmerzenskind. Da es sehr schwierig ist, ihn betriebssicher und hochfrequenztechnisch verlust-

und störungsfrei zu bauen, kommen gerade am Wellenumschalter häufig Fehler vor; die Verluste, die durch ihn hereinkommen, lassen sich überhaupt nicht feststellen. Tatsache ist nur, daß ein Empfangsgerät, das auf den Empfang langer Wellen verzichtet, bedeutend leistungsfähiger werden kann, als eines, das Rundfunk- und lange Wellen empfangen soll.

Ganz zu schweigen von den wirtschaftlichen Nachteilen einer solchen Anordnung. Man muß doch bedenken, daß jeder Empfänger neben der teuren Umschaltvorrichtung mit den vielen notwendigen Verbindungsleitungen komplette Spulensätze für beide Wellenbereiche besitzen muß, wobei der Spulensatz für lange Wellen nur schlecht ausgenützt wird, weil zwischen 600 und 1000 m kaum ein Sender sitzt, dessen Empfang sich lohnt. Wenn man schließlich noch in Erwägung zieht, wie verhältnismäßig wenig Sender auf langer Welle arbeiten und wie selten sie störungsfrei zu empfangen sind, dann wird man einsehen, daß es in der Tat erwägenswert wäre, auf den Empfang der langen Wellen überhaupt zu verzichten¹⁾.

Während für lange Wellen und Rundfunkwellen die Schaltungen, die heute gebräuchlich sind, sich in gleicher Weise eignen — sofern man einen gewissen Kompromiß in dieser Richtung anerkennt —, ändert sich das Bild sofort, wenn es sich um den Empfang der kurzen Wellen handelt. Hier genügt stets ein 3-Röhrengerät in einfacher Schaltung, die aber — um günstige Effekte zu erzielen — besser mit einigen Abweichungen gegenüber den normalen Rundfunkwellenschaltungen versehen wird. Zwar gibt es auch für Kurzwellen Schaltungsanordnungen mit vier und mehr Röhren, dann aber sind diese anders untereinander verbunden, als das bei normalen Rundfunkempfängern der Fall ist. Wenn wir also von mittleren Wellen auf Kurzwellen übergehen, so läßt sich eine Abschaltung von einer oder zwei Röhren kaum umgehen. Dieser Schaltvorgang bedingt eine Einrichtung, die wieder leicht zu Störungen Veranlassung geben kann, den Wirkungsgrad beeinflusst und die Wirtschaftlichkeit herabsetzt.

Alle Schaltelemente müssen zum Empfang kurzer Wellen besonders verlustfrei sein — für den mittleren Wellenbereich braucht man keine so extremen Forderungen zu stellen. Kurzwellengeräte verlangen hinsichtlich Trennschärfe heute noch bei weitem nicht das, was jeder normale Rundfunkempfänger leisten muß. — Und so könnten wir fortfahren, die verschiedenartigen Bedingungen gegeneinander zu stellen.

Es ergibt sich daraus: Wer Höchstes aus seiner Empfangsanlage herausholen will, verzichtet auf einen Allwellenempfänger. Er verzichtet unbedingt auf den Empfang der kurzen Wellen, wenn er sich nicht ein eigenes Gerät dafür beschaffen will, ja er wird die Konsequenz am besten noch weiter ziehen und ein Gerät verlangen, das die sonst für die Empfangsmöglichkeit der langen Wellen aufgewendeten Mittel zur weitestgehenden Erfüllung aller Voraussetzungen für höchste Empfangsqualität der mittleren Rundfunkwellen einsetzt.

kew.

¹⁾ Vergl. den Aufsatz: „Verzicht auf die langen Wellen?“ im 3. April-Heft der Funkschau.

Von der Wahl der Netzanode

Zu kleine Netzanode setzt die Leistung des Empfängers herab.

Der Selbstbau oder auch der Kauf einer Netzanode verlangt vom Funkfreund gewisse Erfahrungen und Kenntnisse. Er muß beispielsweise den Anodenstrom dieser oder jener Röhre kennen, um für seinen Empfänger die richtige Netzanode aussuchen zu können. Er muß ferner wissen, wieviel Milliampere Strom bei einer bestimmten Spannung von den Netzanoden gewöhnlich abgegeben werden usw. Dem Funkfreund diese Kenntnisse zu vermitteln, sei Zweck der folgenden Zeilen.

Der Gesamtanodenstrom des Empfängers.

Wir möchten unseren Empfänger mit der neuen, mittleren Kraftverstärkeröhre RE 304 ausrüsten. Gleichzeitig soll eine passende Netzanode angeschafft werden. Was haben wir nun beim Einkauf oder Selbstbau derselben zu beachten? Es soll sich um einen gewöhnlichen Batterieempfänger handeln, mit einer Hochfrequenzstufe, Audion und zweifachen Niederfrequenzverstärkung, eine Stufe davon sei mit Widerstand-Kapazität-Kopplung versehen. Der Strom der ersten Hochfrequenzröhre, z. B. einer RE 084, ist ziemlich geringfügig. Bei einer Anodenspannung von 70 bis 80 Volt mögen es 3 bis 4 mA sein. Das Audion erhält zwar eine geringere Anodenspannung, aber trotzdem wird sein Anodenstrom etwa genau so groß sein. Der Gitterwiderstand liegt nämlich an +H und erteilt dadurch dem Gitter eine allerdings sehr schwache positive Vorspannung, die den Anodenruhestrom erhöht und zum besseren Arbeiten der Audiongleichrichtung erforderlich ist. Die Widerstandsrohre benötigt nur etwa 30 bis 100 Mikroampere¹⁾ Anodenstrom. Ein derartig geringer Strom kann praktisch vernachlässigt werden. Wir haben also einen Verbrauch von rund 7 mA außer der Endröhre. Die Anodenströme bekannter Endröhren weist uns die nachstehende Tabelle nach. Röhren anderer Fabrikate können durch vom Händler erhältliche Vergleichstabellen leicht festgestellt werden. Auch verschiedene Wechselstromröhren sind der Vollständigkeit wegen aufgenommen:

Röhrentype	Anoden-spannung	Gitter-spannung	Anoden-strom
RE 604	200 Volt	- 25 Volt	50 mA
RE 304	200 Volt	- 20 Volt	25 mA
RE 134	200 Volt	- 10,5 Volt	15 mA
RE 114	160 Volt	- 16 Volt	21 mA
REN 804	200 Volt	- 6 Volt	8 mA
REN 904	200 Volt	- 3 Volt	9 mA
REN 1104	200 Volt	- 9 Volt	10 mA

In der obigen Tabelle ist jeweils die höchste zulässige Anodenspannung angenommen worden, weil diese den Besitzern einer Netzanode ja wohl fast stets zur Verfügung steht. Man beachte die benötigten Gittervorspannungen; nur bei ihrer Innehaltung gelten die genannten Anodenströme. Die in der Tabelle festgestellten Zahlen würden sämtlich in einem Empfänger bzw. Verstärker nachgeprüft.

An Hand der Zahlen können wir nun den Verbrauch unseres angenommenen Empfängers definieren. Die restliche Röhre RE 304 verbraucht bei einer Anodenspannung von 200 Volt 25 mA. Wollten wir das Gerät, um die Endröhre voll auszunutzen, mit dieser Anodenspannung betreiben, so betrüge der gesamte Anodenstrom des Empfängers $25 + 7 = 32$ mA. Die Netzanode müßte also bei 200 Volt Spannung noch 32 mA hergeben. Das ist recht viel. Es nützt wenig, wenn jetzt die Leistungen einiger bekannter Netzanoden veröffentlicht werden, denn gewöhnlich hat der Leser doch gerade für eines der nicht genannten Geräte Interesse. Deshalb wollen wir diesen Punkt allgemein betrachten.

Die Leistung einer Wechselstrom-Netzanode wird im wesentlichen durch

die Art und Type ihrer Gleichrichterröhre

bestimmt. Es gibt gasgefüllte und Hochvakuum-Röhren, Typen mit und ohne Heizfaden. Je nach ihrer Bauart und den höchstzulässigen Anodenspannungen können die Röhren einen mehr oder minder starken pulsierenden Gleichstrom an die Siebkette abgeben, wo er gereinigt wird. Es wird lehrreich sein, die üblichen Leistungen der bekannten Gleichrichterröhren einmal kennenzulernen.

Die Leistung einer Netzanode hängt durchaus nicht allein von der Röhre ab, sondern im hohen Maße von der folgenden Siebanordnung. In dieser wird der Anoden-Gleichstrom aus der Gleichrichterröhre gezwungen, durch Drosseln oder gar Hochohmwiderstände zu laufen. Die Drosseln haben einen Widerstand von 50 bis etwa 500 Ohm, je nach Güte, und die eingebauten Widerstände einen solchen von etwa 5000 bis 100 000 Ohm. Der letzte Wert kommt bei der Drosselung des Anodenstromes für eine Widerstandsverstärkeröhre vor. Diese Unterschiede in den Siebketten verursachen, daß gleiche Röhren in verschiedenen Netzanoden bzw. Netzteilen eines Empfängers meist unterschiedliche Leistungen abgeben. Aber immerhin sind diese innerhalb $\pm 20\%$ unter sich gleich. Deshalb sind die folgenden Zeilen für den Funkfreund trotz ihrer allgemeinen Fassung von praktischem Wert.

Von Rectron sind drei Gleichrichterröhren im Handel. Die R 22 ist nur für Ortsempfänger mit einer kleineren Endröhre, z. B. der RE 134, brauchbar. Ihre abgebbare Anodenspannung beträgt bei einer Entnahme von 15 mA rund 150 Volt. — Die R 250 ist dagegen eine äußerst kräftige Gleichrichterröhre und findet deshalb in Kraftverstärkern mit dynamischem Lautsprecher Verwendung. Der Funkfreund wird diese Röhre kaum benutzen, weshalb wir sie außer Betracht lassen wollen. — Die R. 220 dagegen ist unter den Rundfunkhörern sehr verbreitet. Eine bekannte Netzanode mit dieser Röhre liefert z. B. bei rund 200 Volt einen Anodenstrom von 20 mA und besitzt bei einer Entnahme von 30 mA eine Spannung von 175 bis 180 Volt. Wir müssen hierbei bedenken, daß sich Strombedarf des Empfängers und Lieferung seitens der Netzanode einander anpassen. Unser oben angenommener Empfänger erfordert 200 Volt und 32 mA. Die gerade erwähnte Netzanode kann diese Leistung nicht aufbringen: es stellt sich automatisch eine geringere Anodenspannung ein. Die Röhren im Empfänger verbrauchen dadurch weniger Anodenstrom, der jetzt von der Siebkette bzw. Gleichrichterröhre geliefert werden kann: Bei einer gewissen Anodenspannung kann die Netzanode dem Strombedarf des Empfängers nachkommen, und diese Spannung bleibt bestehen.

Unter den Hochvakuumröhren sind die Telefunkeröhren RGN 1054, RGN 1503 und 1504, alles gleiche Röhrentypen mit verschiedenen Heizspannungen, gut verbreitet. Sie entsprechen elektrisch der Philips-Gleichrichterröhre Nr. 506 und der Valvo Mikrotron, die ebenfalls eine ziemliche Verbreitung genießen. Alle diese Röhren ähneln der gerade besprochenen R 220. Nur von der Siebkette, Anodenspannung an den Anoden der Gleichrichterröhre usw. hängen die einzelnen Unterschiede ab. Eine bekannte käufliche Netzanode mit der RGN 1054 ergab bei einer Messung z. B. folgende Werte: bei 200 Volt fast 40 mA, bei 20 mA Entnahme eine Spannung von rund 250 Volt. Trotzdem also, wie in der oben erwähnten Netzanode, eine grundsätzlich gleiche Röhre verwandt wurde, war die Leistung in-

folga von Unterschieden der Siebkette oder sonstwie verschieden, in diesem speziellen Falle größer. Die Zahlen geben jedoch dem Leser einen ungefähren Anhalt.

Als letzte Röhre ist wohl die RGN 1500, eine Edelgasröhre ohne Heizfaden, zu erwähnen. Diese findet vor allem in Netzgeräten mit kleineren Endröhren Verwendung. Meist werden damit in der Siebkette Widerstände zur „Entknüpfung“ benutzt. Die Leistung ist dann nicht groß. Bei einigen Milliampere liefert die Röhre 300 Volt Anodenspannung, bei 20 mA jedoch nur noch 100 bis 150 Volt. Sie ist deshalb bei Widerstand-Kapazität-Drosselung nur für Ortsempfänger benutzbar. Wird dagegen eine gute Drossel eingebaut, vermag sie sogar eine RE 604 zu betreiben. Für diesen Zweck werden allerdings meist die oben genannten Röhren benutzt.

Die neuen Klein-Gleichrichterröhren kommen für den bastelnden Funkfreund kaum in Frage. Sind sie auch mit der RGN 1500 zu vergleichen, so ist ihre Leistung doch ein gut Teil geringer. Die Klein-Gleichrichter sollen vor allem bestehende Netzempfänger mit normalen Empfängeröhren im Gleichrichterteil verbessern. E. Wrona.

Eine Erfindung gegen atmosphärische und andere Störungen

Der italienische Staat kauft die Patente

In diesen Tagen hat in Rom ein genuesischer Techniker, Richard Bruni, dem Staat eine Radioerfindung verkauft, die recht bedeutsamen Einfluß auf die Entwicklung des Rundfunkwesens haben kann. Bruni hat im Verkehrsministerium mit dem Radiospezialisten verhandelt, der sofort Versuche in der staatlichen Übertragungsstation Rom-Trastevere anordnen ließ. Diese Experimente haben die Brauchbarkeit des Apparates erwiesen.

Das System Bruni schaltet sämtliche atmosphärischen Störungen aus und erlaubt auch bei schwierigem Empfangswetter einen guten Empfang. Ferner wird es mit ihm möglich, auch die elektrischen Störungen in den Städten, also Geräusche von Straßenbahnen, Starkstromleitungen usw., auszuschalten oder doch wesentlich zu vermindern. Die Einzelheiten dieses Apparates werden noch geheim gehalten. Wie es heißt, wird der italienische Staat diese Erfindung selbst ausbauen lassen und sie als wertvolles italienisches Patent in dem eben begonnenen Kampf zur Hochzüchtung einer italienischen Radioindustrie benutzen.

Der Apparat soll noch andere Schaltungsmöglichkeiten haben. Außer der Möglichkeit, den Radioempfang bei jedem Wetter und auch in großen, von vielfachen Starkströmen beeinflussten Orten in jedem Fall sicher und gut zu gestalten, haben laut einer Nachricht der offiziellen Popolo d'Italia die staatlichen Experimente ergeben, daß die Erfindung Brunis die Fernlenkung von Fahrzeugen, seien es Schiffe, Flugzeuge oder Torpedos, betriebssicher macht. Bekanntlich haben die telemechanischen Experimente bisher stets darunter gelitten, daß alle elektrischen Störströme die Befehlsströme ungenau machten und so das betreffende Fahrzeug ablenkten. Damit wurden Fernmanöver stets ein sehr riskiertes und nicht selten gefährliches Unternehmen. Die Erfindung Brunis soll nun die Befehlsströmederartig sichern und rein erhalten, daß Fernübertragungen in dem Moment, in dem der Bruni-Reiniger dazugeschaltet ist, mit derselben Sicherheit ausgeführt werden können, mit der man heute ein mechanisches Telefon benutzt.

Da diese Nachrichten aus dem italienischen Verkehrsministerium kommen, so wird man ihnen wohl Glauben schenken dürfen; es ist abzuwarten, wie weit die Apparate Brunis sowohl für das private Rundfunkwesen wie für den militärischen Gebrauch Verwendung finden werden. G. B.

¹⁾ 1 Mikroampere ist 1 Millionstel Ampere.

Der billigste

EIN VIERER ZUM PREISEINES DREIERS



Die meisten Bastler bauen für sich und können es nicht sehen, wenn andere die Geräte in die Hand nehmen und unwissend und ohne Verständnis für ihre innere Funktion behandeln, ihre Empfänger, in denen Schweiß und Mühe vieler Abende und Nächte stecken. Aber manchmal muß man doch für andere bauen; sei es, daß den Eltern zum Geburtstag eine Freude gemacht werden soll, sei es, daß man der eigenen Familie ein Gerät stiften möchte, das für den „Hausgebrauch“ bestimmt ist. Während der Bastler sonst meist nur mit MF und Megohm, mit λ und γ rechnet, aber nicht mit Mark und Pfennigen, muß er jetzt zum Kalkulator werden. Für das Gerät steht nur ein bestimmter Betrag zur Verfügung, der nicht überschritten werden soll. Denn wenn man für andere baut, will man nicht mehr anlegen, als für einen fertigen Empfänger gleicher Röhrenzahl und Leistung. Wenn irgend möglich, will man sogar billiger bauen, als die Industrie. Handelt es sich um Empfänger mit drei Röhren, so kann an einen billigeren Herstellungspreis nicht gedacht werden; baut man aber ein Vierröhrengerät, so kann man bei geschickter Auswahl der Einzelteile und gedrängtem Aufbau mit einem Betrag auskommen, der unter dem Preis eines industriellen Vierröhrenempfängers liegt. Genau wie die Automobilindustrie mit dem Schlagwort operiert, einen Sechszylinder zum Preise eines Vierers zu liefern, kann der Bastler einen Vierröhrenempfänger zum Preise eines Dreiers bauen.

Nicht ganz 55 Mark ohne Röhren, aber mit Spulen

kostet unser neuer Vierröhrenempfänger. Dabei ist er so entzückend klein, daß er beinahe überhaupt keinen Platz beansprucht. Die Zeitungsfläche der „Funkschau“ nimmt sich riesig gegen die gemaserte Fläche seiner Frontplatte aus. Die geringen Abmessungen wurden vor allem dadurch erzielt, daß als Spulen sogen. Liliputspulen zur Verwendung kamen, deren Größe oder richtiger Kleinheit aus dem Vergleichphoto zu ersehen ist, das eine Liliputspule neben einer normalen Korbbodenspule zeigt. Sämtliche Liliputspulen, bis zu 300 Windungen, sind gleich groß. Als Drehkondensatoren wurden solche mit festem Hartpapierdielektrikum benutzt, und zwar ein Modell, das den Luft-

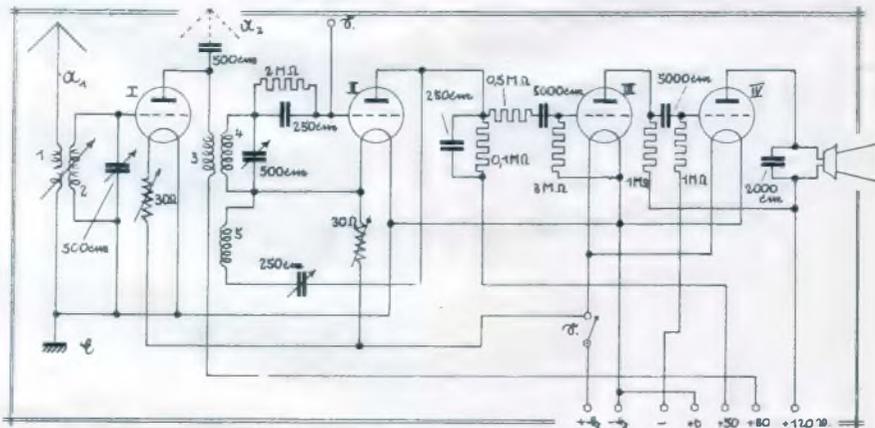
Die Zeitungsfläche der „Funkschau“ nimmt sich riesig aus gegen die Fläche der Frontplatte.

drehkondensatoren in elektrischer Beziehung keineswegs nachsteht. Röhren, Blockkondensatoren und Widerstände wurden schließlich so gedrängt als möglich angeordnet, mit dem Erfolg, daß die Außenabmessungen des Vierers, ohne Kasten gemessen,

nur 30 (Länge) × 17,5 (Höhe) × 14 (Tiefe) cm betragen. Man kann den Empfänger noch kleiner bauen, wenn man über geschickte Hände

Das Audion wird durch einen aus Liliputspulen gebildeten Hochfrequenztransformator angekoppelt; 3 ist die Primär-, 4 die Sekundär- und 5 schließlich die Rückkopplungswicklung. Die Regulierung der Rückkopplung erfolgt durch einen Drehkondensator von 250 cm. Die beiden Niederfrequenzstufen wurden durch Widerstände angekoppelt, um höchste Klangreinheit mit niedrigsten Baukosten zu vereinigen. Die Widerstände wurden in Haltern angeordnet, damit der Bastler durch das Auswechseln der Stäbe die günstigste Anpassung der Widerstände an die Röhreneigenschaften finden kann. Unbedingt notwendig ist ein solches Auswechseln aber natürlich nicht; setzt man die in der Schaltung angegebenen Werte ein, so ist die Funktion des Empfängers einwandfrei. Wichtig ist der Widerstand von 0,05 Megohm zwischen der Anode der zweiten Röhre und dem Gitterblock der dritten; er hält die Hochfrequenz vom Gitter der Niederfrequenzröhre ab und beseitigt so die sonst oft vorhandene Pfeifneigung.

Die Ankopplung der Antenne kann dadurch, daß die Spulen 1 und 2 auf einem Schwenk- koppler angeordnet werden, geändert werden. Koppelt man loser, so wächst die Trennschärfe des Empfängers, vor allem wird aber die Stö-



Die Prinzipschaltung ist ein Muster an Einfachheit.

verfügt. In der Länge lassen sich gut 50 mm sparen, in der Höhe 20 mm, in der Tiefe ebenfalls 20 bis 30 mm. Der Musterempfänger wurde also gar nicht so klein gebaut, als es an sich möglich gewesen wäre, um der bekannten Tatsache Rechnung zu tragen, daß der Nachbau um so schwieriger wird, je gedrängter ein Gerät gebaut ist. Der Billige Vierer soll aber von jedem Leser der „Funkschau“ ohne Schwierigkeiten gebaut werden können; auf diesen Punkt wurde bei der Konstruktion deshalb in erster Linie Rücksicht genommen.

Die erste Röhre ist eine ganz normale — nicht neutralisierte — Hochfrequenzstufe¹⁾.

rungsfreiheit gegenüber dem Ortssender eine bessere. Die Antenne kann auch zwischen Hochfrequenzstufe und Audion angeschlossen werden, was für den Ortsempfang zu empfehlen ist. Man empfängt dann nur mit dem Rückkopplungsaudion und den nachfolgenden Niederfrequenzröhren. Die Heizung der nun nicht be-



Man sieht die Teile, die an der Frontplatte unterhalb des Zwischenbodens sitzen.

¹⁾ Ganz Schians werden Briefe an uns schreiben: „Kann man nicht als erste Röhre eine Schirmgitterröhre verwenden?“ Das kann man nicht. Die Schaltung würde anders, der Aufbau anders, der Ton wesentlich anders! Also bleiben wir bei „billig und gut“ und verzichten wir auf „teuer u. noch besser“. (Die Schriftlgt.)



So klein sind die hier verwendeten Spulen gegenüber normalen Korbbodenspulen.

Batterie-Vierer

DER SCHLAGER AN BILLIGKEIT, EINFACHHEIT u. LEISTUNGSFÄHIGKEIT

nutzten Hochfrequenzröhre löscht man, indem man deren 30-Megohm-Heizwiderstand auf 0 dreht. Die Antenne muß hier über einen Block angeschlossen werden, um einen Kurzschluß der Anodenbatterie zu verhüten, der sonst eintreten würde, wenn die Antenne zufällig mit der Erde in Verbindung kommt.

Der Leser wird fragen, und ganz mit Recht, ob denn eine Neutralisierung der ersten Röhre bei dieser Schaltung überflüssig ist. An sich ist natürlich auch hier eine Kompensation der inneren Kapazität der ersten Röhre notwendig, soll sie nicht in Selbsterregung geraten; da aber Liliputspulen zur Verwendung kommen, die ein extrem kleines Feld besitzen, und da die Spulen zueinander senkrecht und außerdem so angeordnet wurden, daß zwischen ihnen ein Abstand von etwa 23 cm vorhanden ist, erweist sich eine Neutralisierung, die zwar theoretisch die innere Röhrenkapazität aufheben soll, praktisch oft aber nur ein Kriterium dafür darstellt, daß alle äußeren Kopplungen sicher vermieden sind, als nicht erforderlich. Voraussetzung hierfür ist allerdings, daß eine Hochfrequenzröhre mit möglichst kleiner innerer Kapazität (Gitter-Anode-Kapazität) verwendet wird. Die RE 074 neutro hat sich in dieser Schaltung ausgezeichnet bewährt, während andere Röhren, die hier benutzt wurden, in Selbsterregung kamen. Die Hochfrequenzröhre wurde mit einem eigenen auf der Frontplatte angeordneten Heizdrehwiderstand ausgerüstet, um eine Schwingneigung auch durch eine Verringerung der Heizung bekämpfen zu können. Bei der RE 074 neutro ist der Widerstand zu diesem Zwecke allerdings nicht notwendig; diese Röhre schwingt auch bei voller Heizung nicht. Trotzdem sollte der Widerstand unter allen Umständen vorgesehen werden, da er als Lautstärkeregel ausgezeichnete Dienste leistet.

Auch das Audion hat einen Heizregler erhalten, weil es vorteilhaft ist, dessen Heizung ebenfalls während des Betriebes auf den günstigsten Wert einzustellen. Bei den Niederfrequenzstufen ist ein solcher Widerstand dagegen ganz unnötig; die Fäden wurden deshalb unmittelbar an + und -Heizbatterie gelegt.

Der Bau des Empfängers: fünf Stunden Arbeit!

Der Bau des Vierers nahm, nachdem seine Konstruktion in allen Einzelteilen feststand, nur fünf Stunden in Anspruch. Die gleiche Zeit wird ein geschickter Bastler anwenden müssen. Aber auch wenn die dreifache Zeit erforderlich ist, kann die Herstellung im Vergleich zu ande-

früher vom Espe-Werk, der Herstellerin der Liliputspulen, erzeugten selbst gebastelt wurde. Da dieser Halter nicht mehr erhältlich ist, verwendet man für die Spulen 1 und 2 den Original-Zweifach-Halter des Espe-Werkes, der für die Liliputspulen hergestellt wird; man braucht nur die Achse zu kürzen und die Grundplatte mit zwei Metallwinkeln oder Holzklötzen zu versehen (siehe Blaupause), um den Halter an der Frontplatte montieren zu können.

Die Spulen 3 bis 5 brauchen in ihrer gegenseitigen Stellung nicht verändert zu werden, sie benötigen also keinen Schwenkkoppler. Man könnte einfach sechs Buchsen von 4 mm Innendurchmesser in die Grundplatte des Empfängers einsetzen, um diese als Spulenhalter zu gebrauchen, wenn Bund und Muttern der Buchsen nicht einen zu großen Durchmesser hätten. Es ist nämlich Bedingung, daß die Mitten der Spulenhalterbuchsen nicht mehr als 7 mm voneinander entfernt sind; die Muttern der normalen Telephonbuchsen haben aber bereits 8 mm Durchmesser. Deshalb muß ein Spezialhalter verwendet werden, den man sich aus dem Dreifach-Spulenhalter des Espe-Werkes herstellen kann, indem man dessen Drehachsen entfernt und die drei Teile des Spulenhalters durch eine Schraube fest miteinander verbindet, oder man stellt sich den Halter aus 7 mm starkem Hartgummi, einigen Stückchen Messingrohr von 4 mm Innen- und 5 mm Außen-Durchmesser und einigen Schrauben selbst her. Noch besser ist es, wenn man sich die Buchsen, die in die Hartgummitheile einzusetzen sind, aus Messingdraht, 5 mm Durchmesser, selbst drehen kann, da man in diesem Fall 3-mm-Gewinde in die Buchsen einschneiden kann, um hier die Klemmschrauben einzuschrauben. Eine in der Blaupause angegebene Skizze zeigt, wie der Halter angefertigt werden muß.

Wer den Dreifachhalter des Espe-Werkes kauft, kann diesen natürlich auch als Spulenkoppler mit veränderlicher Kopplung verwenden, d. h. er kann ihn so einbauen, wie er geliefert wird. Die Achse der Spulen muß aber die gleiche Richtung behalten, d. h. sie muß mit der Frontplatte parallel verlaufen; die Kopplerachsen sind durch die Seitenwand des Kastens nach außen zu führen. Das geschieht am besten, indem man in der Kastenwand einen nach unten offenen Schlitz vorsieht, so daß man den Kasten von oben auf das Empfangsgerät aufsetzen kann; der Boden wird später angeschraubt, und der Schlitz wird durch eine lackierte oder vernickelte Metalleinfassung verkleidet.

Liegt die Spulenhalter fertig vor, so kann es an die Montage der Einzelteile gehen. Anhaltspunkte für die Anordnung geben der Bauplan, die demselben beigegebene Zeichnung der Frontplatte in der Rückansicht und die Photos. Es ist zweckmäßig, die Frontplatte, die Grundplatte (richtiger als Zwischenboden zu bezeichnen) und die Buchsenleiste zunächst durch die vier Aluminiumwinkel miteinander zu verschrauben, damit man diese Anpassung nicht erst vornehmen muß, wenn die Platten montiert sind; es würde dann viel umständlicher sein. Hat man die drei Platten gemäß der Gerippeskitze so miteinander verschraubt, daß unter dem Zwischenboden ein freier Montageaum von 60 mm Höhe vorhanden ist, so nimmt man sie wieder auseinander und geht an die Herstellung sämtlicher Bohrungen und an die Montage aller Teile.

Am einfachsten ist die Frontplatte zu montieren; sie nimmt nur die drei Drehkondensatoren und die beiden Heizwiderstände wie den Ausschalter auf (sämtlich für Einlochmontage eingerichtet), außerdem den Zweifach-Spulenhalter, der mit Hilfe seiner Winkel festgeschraubt wird. Die gegenseitigen Entfernungen der einzelnen Schaltelemente wurden so festgelegt, daß die Frontplatte ein symmetrisches Aussehen erhält.

Noch einfacher läßt sich die Buchsenleiste montieren; sie nimmt überhaupt nur die sechs Steckbuchsen auf und erhält außerdem eine Bohrung für die Durchführung der Batterieschnur. Den Tonabnehmer zur elektrischen Schallplattenwiedergabe stößelt man mit einem seiner beiden Stecker in die Erdungsbuchse, mit dem anderen in die mit S bezeichnete und direkt mit dem Gitter der Audionröhre in Verbindung stehende Buchse. Man versäume aber ja nicht, für den Tonabnehmer einen besonderen Lautstärkeregel zu benutzen; wird die Lautstärke nicht gedämpft, so wird der Verstärker unbedingt übersteuert, am stärksten in der Endstufe, und die Wiedergabe ist nicht anzuhören. Das ist übrigens nicht ein Charakteristikum dieses Empfängers, sondern es ist bei allen Widerstandsempfängern der Fall, bei denen Audion und zwei Widerstandsstufen für die Phonoverstärkung benutzt werden. Wollte man aber nur die beiden Niederfrequenzröhren benutzen und also die Schalldose an das Gitter der zweitletzten Röhre legen, so würde man in vielen Fällen mit der Lautstärke auch dann nicht zufrieden sein, wenn man den Tonregler ganz aufdreht und Starktonnadeln einsetzt.



Das Gerät ohne Röhren von oben

ren Vierröhrenempfängern, die meist eine Panzerung erfordern, als wenig zeitraubend angesehen werden.

Ehe man an die Montage der Platten geht, sollten die Spulenhalter vorbereitet werden. Im Musterempfänger wurde für die Spulen 1 und 2 ein Halter verwendet, der aus einem



Der Empfänger von hinten, ohne Röhren

Am schwierigsten ist ohne Zweifel die Montage der Grundplatte. Schon das Anbringen der vier kreisförmigen Löcher von 33 mm Durchmesser für die Einbau-Röhrenfassungen ist kein reines Vergnügen; man sägt die Öffnungen am besten mit der Laubsäge heraus, vergesse aber nicht, sich vor Inangriffnahme der Arbeit mindestens ein halbes Dutzend von Laubsägeblättern zu besorgen. Die Montage der Grundplatte wird übrigens sehr reizvoll dadurch, daß die Federn, die die Hochohmwiderstände und Mikafarad-Kondensatoren halten, nach Möglichkeit so montiert werden, daß sich besondere Verbindungsleitungen zwischen ihnen erübrigen; aus dem Verdrahtungsplan und einer besonderen

Photographie, die nur den mittleren Teil der Grundplatte, von unten gesehen, darstellt, ist das deutlich ersichtlich. Die Widerstände wurden ferner so angeordnet, daß die Leitungen so kurz wie möglich verlaufen und in ihrer Anzahl ein Minimum ergeben.

Ist alles montiert, sind vor allem auch die Löcher in dem Zwischenboden angebracht, durch die die Leitungen nach den Spulenhältern, dem Heizwiderstand für das Audion und den beiden Abstimm-Drehkondensatoren führen, so werden die montierten Platten mit Hilfe der Montagewinkel wieder zusammengeschraubt und die Verdrahtung kann beginnen. *Erich Schwandt.*

(Fortsetzung mit weiteren Bildern folgt!)

Man schreibt uns:

Habe mir vor kurzem nach Ihrer Blaupause Nr. 50 eine Gleichstrom-Netzanode gebastelt und bin damit sehr zufrieden. *J. Sp., Dinkelsbühl.*

Zu: „Die Daseinsberechtigung des Bastlers“. so eine große Empfangsanlage, wie die im ersten Juniheft der Funkschau veröffentlichte, ist — auch wenn man das nötige Geld hat — unwirtschaftlich. Denn man kann sie ja gar nicht so ausnützen, daß der Herstellungspreis gerechtfertigt ist; denn mehr als ausgezeichnet empfangen und wiedergeben kann man doch nicht und das ist auch mit einer kleineren Anlage möglich. *H. G., Nürnberg.*

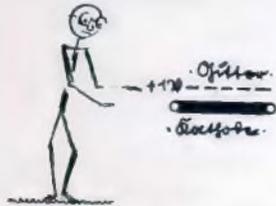


Abb. 1. Indirekte Wechselstromheizung: 1 Volt positive Gitterspannung wirkt sich voll aus.

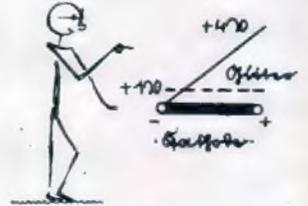


Abb. 2. Gleichstromheizung: 1 Volt positive Gitterspannung wirkt sich nur auf 1/4 des Heizfadens und da — im Durchschnitt — nur halb aus.

Höhere Gittervorspannung bei Wechselstromheizung

Richtige Gittervorspannung ist wichtig.

Abweichungen vom richtigen Wert können zu Verzerrungen Anlaß geben, in Hochfrequenzstufen zusätzliche Dämpfungen zur Folge haben, in Niederfrequenzstufen einen zu hohen Anodenstrom bedingen.

Abgesehen vom Audion heißt „richtige Gittervorspannung“ zunächst einmal „negative Gittervorspannung“.

Das Gitter soll gegenüber dem Heizfaden stets negativ sein. Stets — d. h. negativ auch dann noch, wenn die der Vorspannung überlagerte Gitterwechselspannung gerade ihren höchsten positiven Wert aufweist.

Bei Gleichstromheizung

liegen die Verhältnisse nun so: Der Heizfaden ist an etwa 4 Volt Spannung angeschlossen. Diese 4 Volt werden längs des Fadens verbraucht.

Schließen wir den Gitterzweig z. B. an das negative Heizfadenende an, so hat jeder andere Heizfadenpunkt gegenüber dem Gitter eine positive Spannung.

Anders herum ausgedrückt — heißt das: Die Gittervorspannung ist für das negative Heizfadenende zwar Null, für alle andern Heizfadenpunkte aber negativ. Diese negative Gittervorspannung steigt (am positiven Heizfadenende) bis auf etwa 4 Volt.

Bei Gleichstromheizung haben wir somit auch ohne Gitterspannungsquelle bereits eine — gewissermaßen verkappte — negative Gittervorspannung, wenn wir nur den Gitterzweig an Minus-Heizung anschließen.

Bei indirekter Wechselstromheizung aber ist's anders. Da hat die wirksame Schicht, die die Elektronen aussendet — die Kathode — mit dem Heizstrom nichts zu tun.

Die einzelnen Punkte der Kathodenschicht weisen gar keine Spannung gegeneinander auf. Positives oder negatives Ende gibt es hier nicht. Wir erkennen das übrigens schon daran, daß der Röhrensockel nur einen einzigen Kathodenkontaktstift aufweist.

Wenn hier der Gitterzweig mit der Kathode in Verbindung steht, so fällt dabei keine negative Gittervorspannung gratis ab.

Jeder positive Augenblickswert der Gitterwechselspannung hat hier zur Folge, daß in dem zugehörigen Zeitpunkt das Gitter gegenüber der gesamten Kathodenschicht positiv wird.

Bei Gleichstromheizung und Gitteranschluß am negativen Heizfadenende dagegen bedeutet ein Augenblickswert der Gitterwechselspannung von z. B. einem Volt lediglich, daß die Gitterspannung gegenüber einem Viertel des Heizfadens positiv ist. — Und auch dieses Viertel kann nicht einmal voll gerechnet werden: Es herrscht ja nur gerade am negativen Heiz-

fadenende ein Volt. Von da ab fällt die Spannung zwischen Heizfaden und Gitter ab.

Wie man sich dies vorzustellen hat, zeigt am besten der in Abb. 1 und 2 dargestellte Vergleich.

Was bei indirekter Heizung somit geschehen muß.

Das folgt zwangsläufig aus dem, was uns das Männchen in Abb. 1 und 2 zeigt: Wir müssen bei indirekter Heizung mehr negative Gittervorspannung geben.

Wir sollten das schon in der allerersten Stufe nicht versäumen. 1,5 Volt dürfte hier zwar voll auf genügen. Fehlen diese 1,5 Volt aber, dann gibt's Gitterstrom und der dämpft.

Bei den Niederfrequenzstufen spielen unsere Betrachtungen eine nur geringe Rolle. Hier kommt's auf 1,5 Volt mehr oder weniger nur selten an. — Aber immerhin: Es schadet auch hier nicht, wenn man weiß, daß die negative Gittervorspannung 1,5 Volt höher sein darf, als die Röhrenkennlinien das erwarten lassen.

Und nun die direkte Heizung.

Wir nehmen gleich die Endstufe her. Hier gibt die Heizspannung mit ihren 4 Volt mehr aus, als bei den Kurzfadnröhren.

Also die 4-Volt-Heizspannung. Das sind 4 Volt Wechselspannung? Die müssen wir uns näher ansehen. Wir gehen von ihrer Wirkung aus. Sie ist die gleiche wie die von 4 Volt Gleichspannung: Bei 4 Volt Spannung heizen Gleich- oder Wechselstrom beide den Heizfaden ebenso stark.

Wir denken darüber ein wenig nach. Die Wechselspannung wirkt wie 4 Volt Gleichspannung. Die Wechselspannung aber wechselt 100 mal in der Sekunde ihre Richtung; sie wird also 100 mal in der Sekunde für einen Augenblick Null sein. Während die Wechselspannung Null ist, kann sie nichts zur Heizung beitragen. Damit sie nun soviel bewirkt, wie 4 Volt Gleichspannung, muß sie zwischendurch größer sein.

Das, was wir uns da überlegt haben, stimmt tatsächlich. Eine Wechselspannung, die wir — ihrer Wirkung wegen — mit 4 Volt angeben, hat Höchstwerte von 5,6 Volt. Die Abb. 3 verhilft uns zu einer besseren Vorstellung dieser Sache.

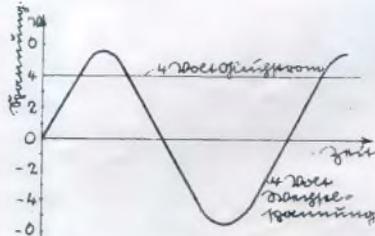


Abb. 3. Vier Volt Gleichspannung und eine Wechselspannung, deren Höhe wir auch mit 4 Volt angeben. Weil die Wechselspannung schwankt, liegen ihre Höchstwerte über 4 Volt.

Wenn nun die Spannung des einen Heizfadenendes gegen das andere Heizfadenende um maximal + oder — 5,6 Volt schwankt, so schwanken die Spannungen zwischen beiden Enden und der Mitte des Heizfadens um die Hälfte. Das sind $5,6 : 2 = 2,8$ Volt.

Die Anschaltung des Gitterzweiges an den Heizfaden geschieht bei der direkten Wechselstromheizung an einen Punkt, der die gleiche Spannung aufweist, wie der Heizfadenmittelpunkt.

Ohne besondere Gittervorspannung wird somit das Gitter abwechselnd gegenüber dem einen und dem andern Heizfadenende maximal 2,8 Volt positiv.

Will man jeglichen Gitterstrom vermeiden, so muß deshalb die negative Gitterspannung hier um 2,8 — d. i. rund 3 Volt — höher gewählt werden, als es in der entsprechenden Verwendung bei indirekter Heizung gelten würde.

Ziehen wir nun noch den Vergleich mit der Gleichstromheizung, so kommen nochmal etwa 1,5 Volt negative Gittervorspannung dazu. Das sind insgesamt 4,5 Volt.

Noch eine Ergänzung.

Bei den vorstehenden Betrachtungen haben wir immer stillschweigend vorausgesetzt, daß auf die negativen Halbwellen der Gitterwechselspannung keine Rücksicht zu nehmen sei. Wir gaben lediglich auf die positiven Halbwellen Obacht.

Das hat besonders bei Hochfrequenzstufen seine Berechtigung. Hier sind die Gitterspannungsschwankungen noch so klein, daß die negativen Halbwellen nirgends anstoßen und auch nicht in den stärker gekrümmten Teil der Arbeitskennlinie hineinragen.

In den Niederfrequenzstufen und vor allem in der Endstufe sind jedoch die Gitterspannungsschwankungen so groß, daß sie den ganzen brauchbaren Teil der Arbeitskennlinie — möglichst restlos — beanspruchen. Hier müssen wir mit der linken Grenze — d. h. mit dem höchstzulässigen Wert der negativen Gitterspannung überhaupt — rechnen.

Diese Grenze ist — wie schon gesagt — lediglich durch die untere Krümmung der Arbeitskennlinie festgelegt. Die untere Grenze wird somit durch die Heizungsart praktisch nicht beeinflusst und bleibt. Die obere Grenze verschiebt sich um 4,5 Volt negativ. Die Mitte zwischen den beiden Grenzen wandert demnach um die Hälfte dieses Wertes. Das sind rund 2,2 Volt.

Alles in allem.

Bei Wechselstromheizung ergibt sich die Notwendigkeit einer gegenüber Gleichstromheizung erhöhten negativen Gittervorspannung. Diese Erhöhung beträgt stets ungefähr um 1,5 Volt herum. *F. Bergold.*