

FUNKSCHAU

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DER FERNEMPfang · MONATLICH 40 PF.

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

Inhalts Technische Regie in Budapest / Soll man Schirmgitter-Endröhren verwenden? / Wellenband und Bandfilter / Aus der Heimat des Akkus / Sparen bei Batteriebetrieb / Akkubehandlung in Stichworten / Dreiröhren-Universalempfänger / Schonung des Lesers.

Aus den nächsten Heften:
Hochfrequenzmaschinen und Maschinensender / Wie steht es mit dem Fernsehen in Deutschland / Von elektrischer Schallplattenwiedergabe und was dazu gehört.

Technische Regie in Budapest



Der Senderraum kann beliebig vergrößert bzw. verkleinert sowie in einen Echoraum verwandelt werden.

Der Verstärkerraum des Budapesters Senders.

Ein Regiebeamter an der Signaltastatur.

Sämtl. Phot. Gulliland



Es wird allgemein behauptet, daß die Ungarn nicht nur musikliebend sind, sondern auch ein natürliches, technisches Gefühl besitzen. Und daher kommt es vielleicht auch, daß der Verstärkerraum des Senders Budapest einer der wohlgeordneten und praktischsten Verstärkerräume ganz Europas ist.

In Budapest sind die Vorverstärker, die Stromversorgungsschalttafel, die Kontrolleinrichtungen, das Pausenzeichen und noch vieles andere mehr in einem Raume untergebracht. Ganz rechts die große Schalttafel, in der Mitte des Raumes auf Tischen die eigentlichen Mikrofonverstärker, rückwärts die Kontrolleinrichtungen und mehrere Verstärker. Links eine große Schalttafel, die es gestattet, verschiedene Mikrophone in verschiedenen Räumen auf beliebige Verstärker zu schalten, beziehungsweise mehrere Mikrophone zu mischen. Diese Schalttafel gestattet auch die Hinzuschaltung des Pausenzeichens usw.

Ich sagte bereits, der Budapesters Verstärkerraum sei einer der praktischsten Europas.

Nun sind die Kontrollen und die verschiedenen Kontrollhebel an den beiden Hauptverstärkern notwendigerweise ziemlich hoch angebracht. Da hier ständig ein Beamter sitzen muß, mit der Hand auf dem Kontrollschalter, wurden besonders hohe bequeme Stühle mit erhöhter Armlehne gebaut. In der Mitte zwischen den zwei Verstärkern sieht man kleine Tischchen mit einem links herunterhängenden Hebel. Dies ist ein Zen-



Der Kontrollbeamte bedient von einem Stuhl mit erhöhten Armlehnen aus die Schalttafel.

tralschalthebel um mittels nur eines Handgriffes die Alarmlichter, das Pausenzeichen und das Mikrophon in einem bestimmten Studio einzuschalten. Durch Drehen des Hebels werden in den verschiedenen Positionen diese Schaltgriffe betätigt.

Das berühmte Budapesters Pausenzeichen, von dem sich jetzt die Sendestelle Oslo ein Exemplar in Budapest be-



stellt hat, arbeitet völlig elektrisch und ist in einem kleinen Kasten untergebracht.

Der Ungar hat Sinn für Technik, deshalb ist sein Senderaum zum großen Teil der Technik unterstellt. Schließlich ist auch der Rundfunk ein technisches Instrument und nicht ein Geräuschvermittler. Im Senderaum ist eine riesige Tafel mit allen möglichen (mehr als 70) Anweisungen, die in Leuchtschrift aufleuchten, je nach Bedarf des Beobachters, der an einer Art von Klaviatur in der Regiezentrale sitzt. Der Verstärkerraum ist im ersten Stock, die Regiezentrale dagegen im Erdgeschoß zwischen großem und mittlerem Studio und mit diesen durch Glasfenster verbunden.

Hier kann der künstlerisch-technische Beobachter den Mitwirkenden im Raum während der Sendung die nötigen Anweisungen geben, wie sie sich zum Mikrophon stellen müssen usw. Es ist also hier doppelte Kontrolle: Oben am Verstärker wird Lautstärke reguliert, damit keine Verzerrungen vorkommen; unten in der Regiezentrale werden die Mitwirkenden auf ihre Fehler aufmerksam gemacht und ihre Stellung zum Mikrophon angegeben. Bei Konzerten ist eine dritte Kontrolle noch vorhanden: Der Dirigent sitzt in einem Glaskasten und dirigiert von hier aus. Hören kann er nur über Luftempfang und Lautsprecher, der in seiner Kabine aufgestellt ist.

-aag.-

Und damit kommen wir auf etwas ganz Wesentliches: Wenn nämlich die Schirmgitter-Endröhre statt der üblichen Lautsprecherröhre in Verbindung mit einem vorhandenen normalen Lautsprecher benutzt wird, so ist — infolge der ungünstigen elektrischen Anpassung — der Lautstärkezuwachs nur ganz minimal, ferner aber wird eine merkliche Verschlechterung des wiedergegebenen Tonumfanges bewirkt. Insbesondere werden die Baßöne sehr stark vernachlässigt, was gerade bei Orchestermusik sich unangenehm bemerkbar macht.

Es wäre deshalb falsch und unökonomisch, für alle Fälle Schirmgitter-Endröhren zu verwenden; wo an sich die Verstärkung bereits ausreicht — z. B. beim Ortsempfang — und unter normalen Empfangsbedingungen, wird man gut tun, normale Lautsprecherröhren (RE 114, RE 134) oder besser noch kleine Kraftver-

stärkeröhren (RE 604 oder auch die neue RE 304) zu verwenden. Mit solchen Röhren ist nämlich bei einem modernen Empfangsgerät mit jedem normalen Lautsprecher die einwandfreie Wiedergabe des gesamten Tonbereichs, von den höchsten bis zu den tiefsten Tönen herunter, möglich. Schließlich kommt es ja in erster Linie darauf an, wie man hört, und dann erst was man hört.

Also jede Röhre hat ihr besonderes Anwendungsgebiet: Die Schirmgitter-Endröhre für kleinere Empfänger bei Fernempfang, und zwar in Verbindung mit einem hochohmigen Speziallautsprecher oder über einen Ausganstransformator, und die normale Lautsprecher- und Kraftverstärkeröhre für größere Fernempfänger, ebenso wie bei höherer zur Verfügung stehender Energie unter normalen Empfangsbedingungen.

Wellenband und Bandfilter

Wenn z. B. der Sender Langenberg arbeitet, so strahlt er 635 000 Schwingungen in einer Sekunde in den Äther aus. Wenn aber das Mikrophon im Senderaum „besprochen“ wird, verändert sich das Bild. Auf dem Klavier vor dem Mikrophon schlägt der Künstler eine Taste an, die 5000 Schwingungen der Luft in der Sekunde hervorruft. Diese eilen über Mikrophon und Leitungen zum Sender. Im gleichen Augenblick strahlt der Sender nicht nur 635 000 Schwingungen, sondern auch 640 000 und 630 000 Schwingungen aus. Er nimmt also gewissermaßen ein „Schwingungsband“ von 10 000 im Äther ein. Der Techniker sagt, der Sender braucht bei der Modulation mit 5000 Hertz (Schwingung per Sekunde) ein Frequenzband von 10 000 Hertz. Der Ton einer Pikkoloflöte mit beispielsweise 7000 Schwingungen würde also ein Band von 14 000, und ein Anschlag der Kesselpauke ein Band von rund 100 Schwingungen in Anspruch nehmen.

Die Aussendungen eines Senders lassen sich also sehr gut mit einem Wasserstrahl wechselnder Dicke vergleichen. Im Äther fließt solch ein Strahl neben dem anderen. Da der Raum aber beschränkt ist, mußte man sowohl die Anzahl der Wasserstrahlen (Sender) wie auch deren Umfang (Frequenzband) vorschreiben. Eins hängt ja vom anderen ab. So wies man auf der letzten Wellen-Konferenz den Sendern ein Frequenzband von 9000 Hertz zu. Der höchste Ton, welcher also „nach Vorschrift“ im Senderaum erzeugt werden darf, beträgt 4500 Schwingungen (Hertz). Würden sich alle Sender daran halten, käme im Äther kein Zusammenstoß vor, denn Wasserstrahl neben Wasserstrahl würden zwar eng nebeneinander, aber ungestört fließen können. Leider halten sich nicht alle Sender an die Vorschriften, senden also breitere Wasserstrahlen, die sich mit ihren

12 000 ausstrahlen, der bald mit seinem Nachbarn kollidierte. Und das ist ja heute auch der Fall. Nur beim Ortsempfang, wo so leicht kein anderer Sender durchhaut, kann man sich ohne Nachteile dem vollen Genuß des breiteren Wasserstrahles, also der besseren Tonwiedergabe hingeben. Gibt es ein Mittel zur Behebung dieses Ubelstandes?

Wenn man sich auf den Standpunkt stellt, daß ein Wellenband von 9000 Hertz zu gering ist, gibt es eben nur ein Mittel: Verringerung der Sender, damit der Ätherraum mehr Bewegungsfreiheit erlaubt. Andererseits bietet uns bei den heutigen Verhältnissen der letzthin oft genannte und umstrittene „band pass filter“ eine Lösung. Der band pass filter wird in den Vereinigten Staaten außerordentlich zahlreich angewandt; seine allgemeine Aufnahme auf dem deutschen Markt wird für den nächsten Herbst prophezeit. Was bezweckt er? In der Skizze sehen wir seine Wirkung mittels Wasserstrahlen erklärt.

Rechts ist ein Kasten dargestellt, der an beiden Seiten einen Trichter besitzt. Der Trichter rechts ist jedoch derart weit, um außer dem einen gewünschten Wasserstrahl auch noch Teile eines benachbarten aufzunehmen. Der linke Ausgangstrichter besitzt jedoch nur eine so große Öffnung, um lediglich den gewünschten Strahl durchzulassen, der dann unbehindert in den zweiten Kasten fließt. Der rechte Kasten soll den band pass filter darstellen. Die verschiedenen Frequenzbänder gelangen zwar in ihn hinein, werden aber bald von dem des gewünschten Senders abgetrennt. Der band pass filter läßt nur ein ganz bestimmtes Frequenzband hindurch. Durch die Wahl der Spulen, Kondensatoren usw. kann man die Größe dieses Frequenzbandes (Wasserstrahl!) beliebig wählen. Der links dargestellte Kasten stellt den eigentlichen Empfängerteil mit den Hochfrequenzröhren usw. dar. In der Praxis ist der Filter natürlich mit dem Empfängerteil zusammengebaut, er ist ja lediglich ein Abstimmzusatz, eine Art Wellensieb.

Der band pass filter ist eine sehr gute Erfindung. Er hat nur einen Haken. Entschließen wir uns für das Frequenzband 9000, so werden wir aus dem Lautsprecher keinen höheren Ton als den mit 4500 Schwingungen hören. Das ist schon heute zu wenig. Schon jetzt besitzen gute Empfänger und Lautsprecher einen breiteren Frequenzbereich. Darin liegt die Gefahr. Die Amerikaner verwenden ja heute schon tatsächlich einen Filter mit 10 000 Schwingungen Breite und sind anscheinend zufrieden. Aber vielleicht legen sie drüben nicht solchen Wert auf gute Musik wie bei uns.

E. Wrona.

Soll man Schirmgitter-Endröhren verwenden?

Hier praktische Ergänzungen zu unseren Artikeln über die Schirmgitter-Endröhre im zweiten Februarheft, Seite 53.

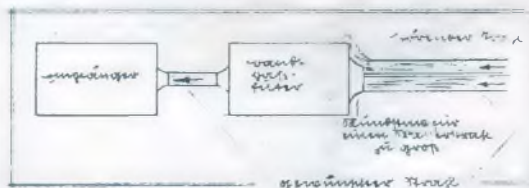
(D. Schriftltg.)

Ganz zweifellos haben die sogenannten Schirmgitterröhren umwälzend auf die Konstruktion der Rundfunkempfänger gewirkt. Eine solche Schirmgitterröhre gestattet infolge ihres besonderen Aufbaus eine Fernempfangsempfindlichkeit zu erreichen, wie sie nur von zwei normalen Röhren bisher erreicht worden war. Ein 4-Röhren-Schirmgitterempfänger hat daher beinahe die gleiche Leistung wie ein 5-Röhrenapparat mit normalen Röhren.

Dadurch ist es der Industrie möglich gewesen, in der letzten Saison Fernempfänger auf den Markt zu bringen, die es gestatten, bei verhältnismäßig großer Preiswürdigkeit ganz ausgezeichnete Fernempfangsleistungen zu erzielen. Der Schirmgitterempfänger ist daher heute zu einem Standardgerät geworden, das mitbestimmend auf die Entwicklung gewesen ist.

Als Gegenstück zu dieser Schirmgitter-Fernempfangerröhre wurden auch Schirmgitter-Lautsprecherröhren auf den Markt gebracht, die eine wesentlich größere Verstärkung ergeben. Man könnte nun leicht versucht sein, ganz allgemein auch diese Schirmgitter-„Endröhren“ als für alle Zwecke am geeignetsten anzusehen. Das ist aber doch nicht ganz allgemein richtig. Die Schirmgitter-Endröhren sind überall dort am Platze, wo — z. B. bei 3-Röhrenempfängern — bei Fernempfang die Lautsprecher-Wiedergabe zu schwach erscheint. Man hat dann die Möglichkeit, die Lautsprecherröhre durch eine solche Schirmgitter-Endröhre zu ersetzen, wodurch die Lautstärke merklich größer wird.

Aber — und das wird fast stets vergessen — dieser Vorzug ist nur dann wirklich auszunutzen, wenn man entweder einen speziellen Ausgangstransformator benutzt, der den großen inneren Widerstand der Röhre an den normalen kleineren Widerstand des Lautsprechers anpaßt, oder indem man einen besonders angepaßten hochohmigen Lautsprecher benutzt. Solch ein spezieller Lautsprecher ist z. B. für die Telefunken-Schirmgitter-Endröhre RES 164 d das „Arcophon 4 Z“, das noch den Vorteil hat, daß es außergewöhnlich billig ist, trotzdem auch dieses Arcophon mit Falzmembran ausgerüstet ist. Mit dieser Kombination ist auch die Tonwiedergabe ganz vorzüglich.



Wir ziehen zum Vergleich Wasserstrahlen heran.

Nachbarn vermischen und ein Durcheinandersprechen und -heulen verursachen. Man kann noch nicht mal sagen „leider“, denn der erlaubte Ton von 4500 ist derart, daß von vollkommener Wiedergabe nicht gesprochen werden kann. Ein guter Sender, Empfänger und Lautsprecher ist ohne weiteres imstande, bis zu 6000 Schwingungen heraufzugehen. Der Sender würde dann also einen Wasserstrahl von

Heimat des Akküs

aus der
EINE SPEZIALFABRIKATION DER ELEKTRO-CHEMISCHEN INDUSTRIE

Die Akkumulatorenfabrikation Deutschlands hat sich zu einem Wirtschaftsfaktor ersten Ranges entwickelt, trotzdem sie innerhalb der elektrochemischen Industrie eine ganz besondere Stellung einnimmt, und trotzdem kein Vergleich mit irgendeiner anderen elektrotechnischen oder maschinentechnischen Industrie möglich ist. Akkumulatorenfabrik, das heißt: zu einem Drittel Metallwerk, zu einem Drittel chemische Fabrik, zu einem letzten Drittel Tischlerei und Einbauwerkstatt.

Grundmaterial des Akkumulators sind Blei und Schwefelsäure. An die Reinheit beider Produkte und natürlich auch der Bleiverbindungen (Mennige und Glätte wie auch Bleistaub) werden ganz besonders hohe Anforderungen gestellt, die nur verhältnismäßig wenige Bleihütten und Säurefabriken erfüllen können,

so daß der Hagener Akkumulatorenkonzern dazu übergegangen ist, auch die Erzeugung des Ausgangsmaterials selbst zu übernehmen; er besitzt in Krautscheid im Westerwald große Bleihütten, die allein zur Bleibereitung für die Akkumulatorenfabrikation dienen. Wichtige Rohstofflager befinden sich ferner in Oberschlesien, wo die großen Giesche'schen Bleihütten die Barren reinen Akkumulatorenbleies gießen und Mennige wie Glätte in der notwendigen Qualität herstellen. Es ist bezeichnend, daß man die Begutachtung der Bleiverbindungen allein auf analytischem Wege gar nicht durchführen kann; es ist die jahrzehntealte Er-



In der Schmiererei wird mit Schutzmasken gearbeitet.



Ein Teil der Formation.



Teil des Spezial-Einbaues einer Akkumulatorenfabrik.



Satzlöterei und Einbau von Hartgummibatterien.



Der Einbau von Glaselementen.



Die Öfen der Vakuumanlage für das Schnelltrocknen der geschmierten Platten.

fahrung und das sich auf diese Erfahrung stützende Fingerspitzengefühl alter Akkumulatorenpraktiker erforderlich, um aus mehreren Mennigeproben die beste herauszusuchen. In keiner Industrie wird deshalb wohl auf die Erfahrung des Meisters und der alten Arbeiter so viel gegeben, wie hier.

Die Akkumulatorenfabrikation ist in erster Linie Plattenfabrikation, alles andere von geringerer Wichtigkeit. In großen Gießereien werden die Plattengerippe hergestellt. Nicht jeder Metallgießer ist ein Plattengießer;

es gehört große Kunstfertigkeit dazu, die Platten richtig auszugießen, also so herzustellen, daß die unzähligen feinen Rippen auch wirklich vollzählig vorhanden sind. Um einen fehlerfreien Guß zu erzielen, und um die später notwendige mechanische Festigkeit der Platten sicherzustellen, ist ein ganz bestimmter Antimonzusatz zum Gießblei notwendig, der nach Plattenart und -größe schwankt. Von großer Wichtigkeit ist ferner das sachgemäße Einpudern der Formen; wird es mangelhaft geübt oder stehen nicht die zweckmäßigsten Materialien zur Verfügung, so müssen die Platten in den Ausschuß wandern.

Mit der Gießerei steht meist die Schmiererei in unmittelbarer Verbindung. Sie nimmt die Plattengerippe auf, nachdem sie vom Gießgrat und dem Anguß befreit wurden, und versieht sie nach dem Ansäuern mit der Pastierung, die wir nach der Formation als braune positive oder graue negative Masse kennenlernen. Da die Schmierungen durch Patente nicht immer genügend gut geschützt werden können,

besteht hier unter den einzelnen Akkumulatorenfabriken eine große Geheimniskrämerei, und Meister und Techniker mit dicken Rezeptbüchern sind nicht selten weit über den wirklichen Wert ihrer Kenntnisse bezahlt worden. Die Pastierung besteht, von der Bleistaubschmierung der A.F.A. abgesehen, aus einem Gemisch von Bleiglätte und Bleimennige, dem Schwefelsäure beigelegt wird. Außerdem enthalten die Mischungen Glycerinsäure, Magnesia usta, Holzkohle und andere Bindungs- und Lockerungsmittel. Die Schmierungen für positive und negative Platten wie auch für die den verschiedensten Beanspruchungen ausgesetzten Akkumulatoren sind von unterschiedlicher Zusammensetzung. In die positiven Masseplatten der Heizakkumulatoren wird beispielsweise eine sog. Trockenschmierung zunächst mit den Fingern hineingestopft und später mit der Spindel- oder Kniehebelpresse hineingepreßt; die Masse für die negativen Platten wiederum wird ziemlich breiig angerührt, so daß sie sehr bequem in die Plattengerippe eingeschmiert werden kann. Die Arbeit in der Schmiererei ist sehr giftgefährlich, so daß behördlicherseits zahlreiche hygienische Vorschriften ergangen sind, die z. B. ein Ausrüsten der Arbeiter mit Gesichtsmasken verlangen. Um die gesundheitlichen Nachteile zu mildern, sind bereits zahlreiche Schmiermaschinen konstruiert worden, die jedoch sämtlich den gewünschten Erfolg nicht brachten; nur durch die Handarbeit sachkundiger Leute läßt sich die erforderliche Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Akkumulatorenplatten erzielen.

Nach der erfolgten Trocknung der Platten, die an der Luft wochenlang dauert, während sie im beheizten Vakuumschrank in wenigen Stunden durchgeführt ist, wird die Formierung derselben vorgenommen. Mit Formierung bezeichnet man die Umwandlung der Mennige- und Glätteschmierung in Bleischwamm bei den negativen und in Bleisuperoxyd bei den positiven Platten. Dieser Arbeit dient die Formation, die in Wirklichkeit eine riesenhafte Ladestation darstellt. Die noch zu mehreren zusammenhängenden geschmierten und getrockneten Platten werden in große Formationsgefäße eingehängt, wo sie sich nun zwischen den aus massivem Blei bestehenden Blindplatten befinden. Die Gefäße sind mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt, und sie werden genau so, wie es mit fertigen Akkumulatoren üblich ist, geladen, entladen und wieder geladen. Durch die Einwirkung des elektrischen Stromes wird die Pastierung in Bleischwamm und Bleisuperoxyd umgewandelt.

Sind die Platten fertig formiert, so müssen sie wieder getrocknet werden, worauf man sie zu Plattensätzen zusammenlötet, die dann in die Glas- oder Hartgummigeßäße der Radioakkumulatoren eingebaut werden. Der Einbau stellt eine verhältnismäßig einfache Arbeit dar, bei der, wenn die Konstruktionen an sich einwandfrei sind, nichts zu verderben ist. Satzloterei und Einbau arbeiten gewöhnlich als Bandfabrikation, um die Löhne möglichst herabzudrücken und zu niedrigen Verkaufspreisen zu gelangen. Jeder der zahlreichen Arbeiter, die am wandernden Tisch sitzen, führt nur wenige Handgriffe aus; vom Ende des Wandertisches werden die fertigen, auch schon mit den Behandlungsvorschriften versehenen Akkumulatoren heruntergenommen, um in das Lager bzw. in die Expedition transportiert zu werden.

Der gewaltige Verbrauch an Heizakkumulatoren in der Rundfunktechnik hatte eine bedeutende Verbilligung der Bleiakumulatoren zur Folge. Man konnte Massenproduktionen aufziehen, wie sie früher undenkbar waren, konnte auf die Konstruktion viel mehr Arbeit verwenden und kam auf diese Weise zu Akkumulatorenmodellen, die höchste Zweckmäßigkeit und Leistung mit niedrigem Preis vereinen. Das Vordringen des Netzanschlußgerätes tat ein Übriges, um die Preise der Akkumulatoren noch weiter zu senken. Heute ist im Bau von Bleiakumulatoren ein gewisser Abschluß erreicht worden; an wichtige Konstruktionsverbesserungen ist für die nächste Zeit nicht zu



Bei feierlichen Anlässen wird das Geläute der im Westminster befindlichen größten und berühmtesten Glocke Englands „Big Ben“ mittels Radio über Großlautsprecher im ganzen englischen Reiche übertragen.
Phot. Atlantic.

denken. Der Bleiakkumulator ist ausgereift, er ist fertig; alle Möglichkeiten, die die wissenschaftliche Forschung hier bot, sind von der Praxis ausgenutzt worden. Wenn nicht völlig umwälzende Erfindungen und Entdeckungen bevorstehen, von denen wir heute noch nichts wissen, kann man sagen, daß die Akkumulatoren, die heute von den führenden Firmen gebaut werden, das Maximum an überhaupt möglicher Aufspeicherungsfähigkeit und Lebens-

dauer darstellen. Nicht nur für die Radiotechnik sind so hochwertige Akkumulatoren entwickelt worden; die übrige Fernmeldetechnik und der Automobilbau (Starterbatterie) stellen ähnliche Anforderungen. Die gegenseitigen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Arten von Akkumulatoren haben schließlich jeder einzelnen Art genützt, so daß der Akkumulator heute eines der zuverlässigsten Hilfsmittel der gesamten Elektrotechnik darstellt.

E. Schwandt.

SPAREN BEI BATTERIEBETRIEB

Wir können uns hier vielleicht einmal gestatten, von einem indirekten und einem direkten Sparen zu sprechen. Das indirekte Sparen besteht darin, unnötige Geldausgaben durch Vermeidung fehlerhafter oder unvorsichtiger Handlung auszuschießen, das direkte Sparen versucht, irgendeinen bestimmten Effekt mit immer geringeren Mitteln zu erreichen.

Vom indirekten Sparen in diesem Sinne nur ein paar Worte: Vermeide Kurzschlüsse des Akkus und der Anodenbatterie. Prüfe daher eine Schaltung vor dem Anschluß der Batterien. Lege weder auf den Akkumulator noch auf die Anodenbatterie Metallgegenstände, die Kurzschlüsse verursachen könnten. Ziehe aus der Anodenbatterie den Minusstecker heraus, wenn du die Empfangsanlage abschaltest; das ist eine Vorsichtsmaßnahme, die nur unbeabsichtigte Kurzschlüsse vermeiden soll. Aus anderen Gründen ist das Ziehen des Minusteckers nicht nötig.

Bei selbstgebauten Schaltungen kannst du Röhren sparen, wenn du zunächst nur die Heizbatterie anschließt und versuchst, ob die Röhren ordentlichen Heizstrom bekommen; nötigenfalls stecke in jeden Röhrensockel eine alte Thoriumröhre, bei der man den Heizfaden leuchten sieht. Dann nimm den Akku weg, schalte die Anodenbatterie an, gib aber zunächst nicht mehr Spannung, als 4 Volt. Jetzt darf keine der Röhren Strom bekommen. Als drittes, nimm den Akku dazu und fahre mit der Anodenspannung zunächst auf 6 Volt. Zeigt sich irgendeine Unregelmäßigkeit (die Prüfröhre brennt viel zu hell), so liegt noch ein Schaltfehler vor. Im andern Fall aber ist alles in Ordnung. Man kann zur betriebsmäßigen Schaltung übergehen.

Zum direkten Sparen bei Batteriebetrieb gibt es eine Menge zu sagen. Das Sparen besteht zwar immer nur darin, dafür zu sorgen, daß

möglichst wenig Strom verbraucht wird,

aber wie ist das im einzelnen Fall anzustellen?

Nehmen wir erst einmal den Heizstrom vor: Benutze nicht mehr Verstärkeröhren, als unbedingt nötig. Wenn du einen Fernempfänger

mit abschaltbaren Vorstufen hast, schalte sie beim Ortsempfang auch wirklich ab. Während längerer Sendepausen schalte das Rundfunkgerät aus; das Wiedereinschalten schadet den Röhren nicht. Verwende moderne Sparröhren. Man braucht übrigens nur in der letzten Stufe ein Lautsprecherrohr mit entsprechend höherem Heizstromverbrauch. Alle Vorstufen kommen mit kleinen Röhren aus. Insbesondere vermeide den häufigen Fehler, in der ersten Niederfrequenzstufe ebenfalls ein Lautsprecherrohr von der Güte der RE 134 oder so ähnlich zu verwenden. Die Röhre wird nicht ausgenutzt und braucht doch ebensoviel Strom, als wenn sie ihre ganze Leistung abgeben würde; und das ist unwirtschaftlich. Wo Heizwiderstände zur Regulierung der Heizung vorgesehen sind, gehe mit der Heizung so weit zurück, als es die Empfangsgüte zuläßt; du schonst nicht nur die Röhren dadurch, sondern du sparst auch Heizstrom. Es ist falsch, zu glauben, man müsse den Heizwiderstand möglichst weit ausschalten, weil er Strom verbraucht. Der Heizwiderstand sorgt vielmehr dafür, daß aus dem Akku weniger Strom entnommen wird, indem er den Gesamtstromverbrauch, auf den der Akku arbeitet, vergrößert.

Jetzt der Anodenstrom. Auch hier gilt: möglichst wenig Röhren einschalten, ferner Röhren verwenden, die wenig Anodenstrom fressen. Alle Vorstufen kommen mit

Röhren geringeren Anodenstromverbrauchs

aus, nur die Lautsprecherröhre wird etwas mehr Strom nötig haben. Im allgemeinen ging, entgegen der Tendenz beim Heizstrom, die Entwicklung im Verstärkeröhrenbau dahin, Röhren größerer Leistung zu schaffen dadurch, daß man ihnen mehr Anodenstrom zugestand. Diese Entwicklung ist im Hinblick auf die Wiedergabequalität sicherlich zu begrüßen und hat bei Netzanschluß auch keine Nachteile auf anderer Seite. Bei Batteriebetrieb jedoch spielt ein Mehr von 5 Milliampere bei insgesamt allen Röhren schon eine bedeutende Rolle.

Zum Sparen von Anodenstrom gibt es noch eine Anzahl weiterer Maßnahmen. Der Ano-

denstrom wird z. B. geringer, wenn die Gittervorspannung größer wird. Daher wird man die Gittervorspannung immer so hoch nehmen, als es ohne Beeinträchtigung der Klangqualität irgend möglich ist. Und nun kommt das Wichtigste: Da die verschiedenen Röhren verschiedene Anodenspannungen brauchen, diese aber alle von derselben Anodenbatterie abgenommen werden, so wird die Anodenbatterie ungleichmäßig belastet. Die beistehende Skizze mag das erläutern unter der Annahme, daß ein Fünf-Röhrengerät benutzt wird. Man sieht, daß das Stück der Anodenbatterie zwischen +9 und +40 Volt 22 mA liefern muß, das letzte Stück zwischen +90 und +150 nur 10 mA. Man darf also annehmen, daß das erste Stück der Anodenbatterie viel schneller erledigt sein wird, als das letzte Stück. Durch schrittweises Indie-Höhe-Stöpseln der Anodenstecker kann man wohl eine Zeitlang den ungestörten Betrieb aufrechterhalten, aber nur so lange, bis Geräusche und Pfeifneigung im Empfangsgerät auftreten, hervorgerufen durch Vergrößerung des inneren Widerstandes der Anodenbatterie und Korrosionserscheinungen an den Metallmänteln der kleinen Einzelementen. Jedenfalls ist der obere Teil der Anodenbatterie noch nicht im entferntesten ausverbraucht, wenn die Erschöpfung der unteren Zellen zum Ersatz der Batterie zwingt.

Noch krasser werden die Verhältnisse, wenn wir die Gittervorspannung mit in Rücksicht ziehen. Die Zellen, die zwischen minus und +9 liegen, dienen gemäß unserer Skizze zur Herstellung der Gittervorspannung. Diese Zellen werden praktisch überhaupt nicht beansprucht, sie müssen kaum Strom liefern und sind daher beim Auswechseln der Batterie gegen eine neue noch so gut wie unverbraucht. Daraus ergibt sich wohl deutlich genug, wie unwirtschaftlich das vorstehend angenommene und leider fast allgemein übliche Verfahren der Anodenstromentnahme arbeitet.

Eine empfehlenswerte Schaltung.

Worin besteht nun die Abhilfe? Am wichtigsten ist es, die Gitterbatterie abzutrennen. Sie kann für sich ein Jahr und länger Dienst tun. Das zweite ist, die Verwendung einer eigenen Anodenbatterie für die letzte Röhre. Wir bekommen dann Stromverteilungsverhältnisse, wie sie die zweite Skizze zeigt. Man ersieht daraus, daß die Batterie I ziemlich gleichmäßig belastet ist (die Zellen von minus bis plus 40 haben 12 mA zu liefern, die Zellen zwischen plus 40 und plus 90 9 mA), während die Bat-

terie II völlig gleichmäßig belastet ist. Wenn auch die erstmaligen Anschaffungskosten für eine derartig geschaltete Batterieempfangsanlage höher sind, als die mit nur einer Batterie, so lohnt sich diese Ausgabe unter allen Umständen, und zwar sehr schnell. Dazu kommt noch ein weiterer Vorteil: Bei Vier-Röhrengeräten kann für die unteren Zellengruppen leicht der maximal günstige Anodenstrom einer normalen Batterie von etwa 15 mA überschritten werden. In diesem Falle wird die Batterie unverhältnismäßig schneller verbraucht, als wenn man sie nur normal belasten würde. Auch hier also wieder unwirtschaftlicher Betrieb. Die Unterteilung der Anodenstromquelle, wie oben geschildert, bewahrt vor Überanstrengung der Batterie.

Als letzte Sparmaßnahme in diesem Aufsatz sei noch das folgende empfohlen: Wenn in-

folge Alterns der Anodenbatterie ihr innerer Widerstand zunimmt, so können Empfangsgeräte dadurch, wie gesagt, ins Selbstschwingen, ins Pfeifen geraten. Die Hochfrequenzströme stauen sich gewissermaßen vor der Anodenbatterie mit ihrem jetzt hohen Widerstand, wodurch eine regelrechte Rückkopplung auftritt. Die Abhilfe besteht ganz einfach darin, parallel zur Anodenbatterie, und zwar zwischen deren höchste positive Buchse und der mit +7,5 oder +10,5 bezeichneten Buchse einen Blockkondensator zu legen, dessen Größe etwa 1/4 Mikrofarad oder mehr betragen mag. Vielleicht wird es auch nötig sein, außerdem noch je einen gleichen Block parallel zu den übrigen Anodenabgriffen zu legen. Die Wirkungsweise der Blocks besteht darin, daß sie den Hochfrequenzströmen einen bequemen Ausgleichsweg unter Umgehung der Anodenbatterie verschaffen. *kew.*

AKKUBEHANDLUNG

IN STICHWORTEN.

LANGES LEBEN DURCH
RECHTZEITIGE LADUNG

Wer schimpft auf den Heizakkumulator? Der ihn nicht zu behandeln versteht! Dem, der ihn pflegt und sorglich behütet, ist er vier Jahre und länger ein stromliefernder Freund. Ein Versagen dann, wenn kritische Funkfreunde aus dem Verein oder Büro um den neu- oder umgebauten Empfänger sitzen, um seine Leistung zu kritisieren, kennt der ordnungsmäßig behandelte Akkumulator nicht. Alle die Argumente, mit denen manchmal gegen den Sammler Kampf geführt wird, wie: Versagen während des fesselnden Vortrages, während des schönsten Konzerts — Säuregefahr für Teppiche und Möbel — Unbequemlichkeit durch Transport zur und von der Ladestation — bestehen für denjenigen nicht, der den Akkumulator zu behandeln versteht.

Was tut man, wenn man einen Akku gekauft hat? Man liest die Behandlungsvorschrift! Die Ingebrauchnahme folgt später! Die meisten Akkumulatorenfabriken geben ihren Batterien zwei verschiedene Zettel mit: der eine ist auf den Kastendeckel oder auf das Glas geklebt und sagt, wie der Akkumulator während des Betriebes zu behandeln ist, der zweite ist meist lose beigegeben und belehrt denjenigen, der einen ungefüllten und ungeladenen Akkumulator kauft, über die erste Füllung und Ladung, über die Inbetriebsetzung, wie der Akku-Ingenieur sagt.

Soll man ungefüllte und ungeladene oder gefüllte und geladene Akkumulatoren kaufen? Der gefüllte und geladene Akkumulator ist meist knapp eine Mark teurer als der ungefüllte. Manche Geschäfte berechnen die erste Füllung und Ladung auch gar nicht. Aber selbst wenn man 3 Mark zahlen müßte, sollte man die Inbetriebsetzung dem Fachmann überlassen. Sie ist komplizierter als die spätere Aufladung, und sie muß mit viel größerer Sorgfalt und unbedingter Sachkenntnis durchgeführt werden. Ein nachlässig in Betrieb gesetzter Sammler trägt den Todeskeim in seinen Platten! Kann man gefüllte Akkumulatoren aber aus irgendeinem Grunde nicht erhalten, sei es, daß man auf den Postbezug angewiesen ist, sei es, daß ein Händler glaubt, die Ladung nicht durchzuführen zu können, so richte man sich absolut genau nach der Inbetriebsetzungsvorschrift. Ist sie unklar, frage man lieber bei der Akkufabrik an, als etwas falsch zu machen.

Schwefelsäure ist noch lange keine Akkumulatorensäure. Zur ersten Auffüllung und zum späteren Nachfüllen (aber nur dann, wenn Säure durch Verschütten verloren gegangen ist; die verdunstete Flüssigkeit darf dagegen nur durch Nachfüllen von destilliertem Wasser ergänzt werden) muß unbedingt Akkumulatorensäure der auf den Vorschriften angegebenen Dichte verwendet werden. Die übliche tech-

nisch reine Schwefelsäure ist nicht verwendbar, auch wenn sie auf das vorgeschriebene spezifische Gewicht (meist 1,24) verdünnt wurde. An die Reinheit der Akkumulatorensäure werden ganz besonders strenge Anforderungen gestellt, die die A.F.A. in einem dicken Band zusammengestellt und den Säurefabriken zur Kenntnis gegeben hat. Man lasse sich niemals handelsübliche Schwefelsäure als auch brauchbar verkaufen, sondern bestehende auf Akkumulatorensäure. Die Vertretungen der Varta und A.F.A. weisen im Notfall Bezugsquellen nach.

Die Inbetriebsetzungs-Aufladung nicht unterbrechen oder vorzeitig



In manchen Akkumulatoren sind kleine Schwimmer eingebracht, die anzeigen, ob der Akku ladebedürftig ist. Übrigens auch ein praktischer Akkuträger.

abbrechen! Die Ladezeiten, die zur Inbetriebsetzung notwendig sind, erscheinen zwar manchmal übertrieben lang, sie sind aber unbedingt notwendig, um ein gutes Durcharbeiten der Platten zu erzielen. Wird die erste Auf-



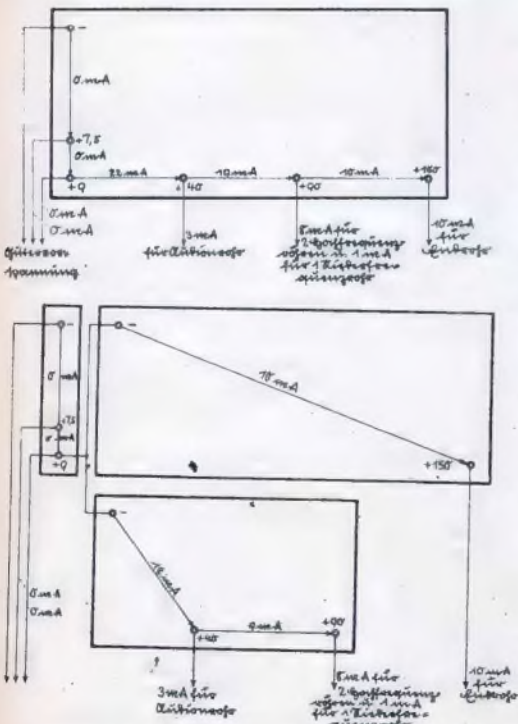
Solche Platten befinden sich in Ihrem Akku.

ladung unterbrochen oder nach zu kurzer Zeit abgebrochen, so bildet sich in den Platten unlösliches Bleisulfat, das zu einer Verhärtung der Elektroden und zum Unbrauchbarwerden des Akkus führen kann.

So interessant die Inbetriebsetzung für den Bastler, für den Laien



Mit einem Aräometer kann man leicht die Säuredichte messen.



Oben: Die allgemeine übliche Schaltung der Anodenbatterie, die große Nachteile besitzt.
Unten: Vorschlag für Vermeidung dieser Nachteile.

ist sie nichts. Man überlasse sie, wie schon erwähnt, dem Fachmann, damit man die Gewähr hat, daß die Zellen mit der vorgeschriebenen Säure gefüllt und die vorgeschriebene Zeit mit dem vorgeschriebenen Strom geladen werden.

Das wichtigste Akku-Gesetz: Lade die Batterie rechtzeitig. Der Akku ist nicht erst dann leer, wenn die Röhren absolut nicht mehr brennen wollen, sondern bereits dann, wenn die Spannung pro Zelle während der Entnahme des Höchststromes auf 1,8 Volt gefallen ist. Dem Funkfreund ist eine solche Messung meist nicht möglich, da die Beschaffung eines Voltmeters mit eingebautem Belastungswiderstand nicht lohnend ist. Auch die Messung mit Hilfe von Volt- und Amperemeter ist umständlich und deshalb nur für den ausgesprochenen Bastler oder Techniker geeignet. Billige „Akku-Prüfer“ sind meist nicht zuverlässig genug. Das sicherste Mittel stellen die kleinen Schwimmer dar, die in den Zellen mancher Akkumulatoren untergebracht sind; sinken sie zu Boden, so muß die Batterie schleunigst geladen werden. Stehenlassen in entladener Zustand ist für den Akkumulator schädlich und begrenzt die Stromaufnahmefähigkeit und die Lebensdauer.

Das zweite Akku-Gesetz: Entlade und lade nicht mit zu starkem Strom! In der Behandlungsvorschrift des Akkumulators ist der sog. Höchststrom angegeben, mit dem die Batterie höchstens belastet werden darf, und zwar während der Entladung und Ladung. Bei der Entladung kommt es nie vor,

daß man in die Nähe des Höchststromes kommt; würde man einen so starken Strom entnehmen, wäre der Akku ja in zehn Stunden leer; er wäre für den vorhandenen Empfänger also sehr viel zu klein. Man soll die Batterie möglichst so groß wählen, daß man 14 Tage, besser drei bis vier Wochen von einer Aufladung hören kann. Aber während der Ladung wird der Akku allzu leicht überlastet. So sind zahlreiche Röhrengleichrichter im Gebrauch, die 1,3 Amp. liefern, und Umengen von Akkumulatoren, deren Höchststrom 1 Amp. beträgt. Sie würden bei der Ladung mit den genannten Gleichrichtern bereits überlastet werden. Schlimmer ist die Überlastung der kleinen Akkumulatoren in den Ladestationen. Hier werden oft Batterien aller Größen wahllos zusammengeschaltet und nun mit dem Strom, den der größte Akku als Höchststrom verträgt, geladen. Die kleinen Batterien werden dabei durch starke Überladung zugrunde gerichtet. Man meide Ladestationen, die so gewissenlos die Lebensdauer des Akkus untergraben.

Das dritte Akku-Gesetz: Auch bei Nichtgebrauch ist in bestimmten Abständen zu laden. Es wurde schon gesagt, daß die Lebensdauer des Akkumulators durch Stehenlassen in entladener Zustand sehr verkürzt wird. Es ist also nicht möglich, einen Akkumulator, den man entladen hat, einige Wochen oder Monate, während der er nicht gebraucht wird, stehen zu lassen, um ihn später wieder in Betrieb zu nehmen. Aber auch einen geladenen Akkumulator kann man nicht endlos

stehen lassen, denn jeder Akkumulator weist eine gewisse Selbstentladung auf, durch die die aufgespeicherte Energie, auch wenn man der Batterie gar keinen Strom entnimmt, aufgezehrt wird. Diese Selbstentladung bewirkt, daß der Akku, je nach Größe, in einem bis zu drei Monaten völlig leer ist. Daraus geht hervor, daß man einen Akkumulator, wenn er für längere Zeit nicht benützt werden soll, vor dem Beiseitstellen gründlich aufladen soll und daß er ferner alle vier bis zwölf Wochen, je nach Größe — die Zeit ist in der Behandlungsvorschrift angegeben! — aufgeladen werden muß. Eine Ausnahme machen allein die Edison- (Nickel-, Eisen-, alkalischen) Akkumulatoren, die man auch ungeladen beliebig lange stehen lassen kann.

Es ist eine Eigentümlichkeit jeder modernen technischen Einrichtung, daß ihre Behandlung viel schwieriger zu erläutern ist und sich in der Erzählung viel komplizierter anhört, als sie es in Wirklichkeit ist. Genau so ist es mit dem Heizakkumulator: Wir haben hier zwar mit allem Nachdruck Gesetze notiert, haben die Behandlung eingehend besprochen und darauf hingewiesen, von welcher unangenehmen Folgen hier Nachlässigkeiten sein müssen; trotzdem stellt die richtige Behandlung des Akkumulators gar keine besonderen Anforderungen, wenn man stets an die drei Punkte denkt: rechtzeitig laden — nicht mit zu starkem Strom laden oder entladen — nicht entladen stehen lassen.

Über die Ladung selbst soll in einem späteren Aufsatz gesprochen werden. *E. Schwandt*

HÖCHSTE TRENNSCHÄRFE
LEICHTESTE BEDIENUNG ·

UNIVERSAL-

STUFENWEISE ABSCHALTUNG ·
BEQUEMSTE BAUWEISE ·

DREIROHREN-

EMPFÄNGER ·

Eigentlich waren wir früher mit dem Audion ganz zufrieden, bis dann die Fülle der Großsender kam und man mit Bedauern feststellen mußte, daß man über die gesamte Skala den Ortssender hörte, der einem nun einmal absolut nicht gefiel. Vielleicht wurde auch einmal mit einem Sperrkreis ein Versuch gemacht, aber meistens blieb dies doch nur ein „Versuch am untauglichen Objekt“. Wenn es nun wirklich gelingen sollte, das Audion zur Trennschärfe zu bringen, dann stünden uns ja auf einmal auch alle Vorteile dieser Schaltstufe zur Verfügung! Ich spreche bewußt von Vorteilen, denn was früher als Nachteil bei dieser Schaltstufe betrachtet wurde, ist heute ein enormer Vorteil geworden, über den sich allerdings sehr sehr viele Funkfreunde noch nicht klar geworden sind. Abgesehen vom leichten Aufbau der Schaltung, von leichter Bedienbarkeit und weiteren Vorteilen denke ich in diesem Zusammenhang an die

„Reizschwelle“ des Audions!

Der Schwellenwert unseres Audions äußert sich so, daß die durch die Antenne eingebrachten Energien einen bestimmten Mindestwert besitzen müssen, um überhaupt das Audion zum Ansprechen zu bringen! Und dieser Mindestwert stellt eben den Vorteil des Audions dar gegenüber beispielsweise einer Schirmgitterröhre. Hier liegt der Schwellenwert außerordentlich niedrig, schon die geringste einfallende Energie reicht aus, um dieses Rohr zum Arbeiten zu bringen. D. h. mit anderen Worten: Läststörungen und alle örtlichen Störungen werden ebensogut wiedergegeben und im Lautsprecher hörbar wie die Sendungen der Station, auf welche wir abgestimmt haben. Dies kann, wie wir ja leider alle aus Erfahrung wissen, sogar soweit gehen, daß durch diese Störungen die Sendung selbst vollkommen überdeckt wird.

Eines der hauptsächlichsten Merkmale des Audions besteht also darin, daß es eine relativ

hohe Reizschwelle besitzt, die von den Störungen, der sog. Statik, häufig überhaupt nicht erreicht wird. Hand in Hand mit dieser Tatsache geht der Umstand, daß im Laufe der letzteren Entwicklung der Rundfunktechnik alle Sender in ihrer Leistung erheblich vergrößert wurden und in der Folgezeit noch weiter erhöht werden sollen, nach den neuesten Plänen in Deutschland auf 60 Kilowatt mit Ausbaumöglichkeit auf 100 Kilowatt. Die Feldstärke dieser starken Sender liegt auch bei großer Entfernung zwischen diesen und der Empfangsstelle immer noch erheblich höher als die Energiewerte der Störungen in der Regel betragen.

Liste der Einzelteile

1 Grundbrett, bestehend aus einer Sperrholzplatte 6 mm 450 zu 220 mm und zwei Leisten 50 zu 12 zu 220 mm	ca. 1.—
1 Frontplatte aus Trolit 450 zu 220 zu 6 mm	ca. 6.45
1 Förg-Drehkondensator 500 cm mit Feinstellung und Skala	13.50
1 Drehkondensator „Klütz & Schnetzke“ od. „Lüde“ 250—300 cm	ca. 3.30
1 Skalenscheibe hierzu mit ca. 75 mm Durchmesser	ca. —.80
1 „Merz“-Feinsteller mit langem Schaft	1.50
3 federnde Aufbau-Sockel	5.25
1 Famet-Transformator 1:3,5	11.50
1 Famet-Transformator 1:2	11.50
2 Spulenhalter fest	ca. 2.—
3 Säulen	2.40
1 Spulenkoppler mit Feinstellung nach rechts koppelnd	2.—
3 Blockkondensatoren 2000 cm (NSF, Nürnberg)	2.40
1 Blockkondensator 250 cm (NSF)	—.60
1 Klinkenschalter 4fach	ca. 1.—
1 Klinkenschalter 6fach	ca. 1.50
1 „Monette“-Klinke	1.30
1 Heizwiderstand 30 Ohm (NSF)	2.50
1 Doppelheizwiderstand 2mal 50 Ohm („Fetis“)	2.50
1 Potentiometer 600 Ohm (NSF)	3.20
1 Silittabhalter (Hegra)	—.30
1 Hochohmwiderstand 3 Meg. (Dralowid)	1.25
9 4-mm-Büchsen, 6 Isolierringe, 1 Porzellanfülle, 1 Messingstreifen 12 zu 400 mm, 3 m Isolierschlauch, 5 m Kupferdraht, ca. 0,6 mm Durchm., 1/2 m Telephonlitze, verschiedene Bananenstecker und Anschluß-Schnüre	ca. 6.50
Ledion- und Honigwaben-Spulen	ca. 6.—
3 Röhren	ca. 25.—
	115.25

Wenn unser Empfangsgerät nun einen entsprechenden Schwellenwert besitzt, dann haben wir ja gerade das, was eigentlich von jedem besseren — Hochantennengerät zu fordern ist: Die Sendung eines Senders wird hereingenommen und in weiteren Stufen verstärkt, die Störungen bringen die Apparatur dagegen nicht zum Ansprechen! Mit der dauernden Verstärkung der Senderenergien wird man dem Begriff „Reizschwelle“ in nächster Zeit immer mehr Beachtung schenken.

Die Baugrundzüge für den im folgenden zu beschreibenden Empfänger sind demnach: Trennschärfe durch einen Sieb- oder Leitkreis, Audion als Empfangsorgan mit seiner gewollt hohen Reizschwelle, danach folgende kräftige Niederfrequenzverstärkung. Selbstverständlich ist leichter Selbstbau und leichte Bedienbarkeit. Für den immer mehr aufkommenden Kurzwellenbetrieb auch noch die Möglichkeit, Kurzwellen aufnehmen zu können. Gerade aus dem letzteren Grunde wurde bei dem Gerät der Batteriebetrieb beibehalten, der für Kurzwellenempfang nach wie vor das einzig Richtige darstellt. Der Verbrauch an Anodenbatterien ist ja nicht allzu groß und für die Heizbatterie stehen heute viele bewährte Ladegeräte zur Verfügung.

Abb. 1 zeigt uns den

Aufbau der Schaltung.

An den Gitterkreis GK ist der Antennenkreis AK induktiv fest angekoppelt. Die Antenne wird nicht abgestimmt, sie ist also aperiodisch. Zwischen Antenne und Erde ist noch ein Leitkreis geschaltet, also die Reihenschaltung einer Spule und eines Drehkondensators, die beide möglichst verlustarm sein sollen. Über die Bedeutung derartiger Kreise heute nur das Fol-

1) Die Schirmgitterröhre wurde stark überwertet, sie hat m. E. nur Berechtigung, wenn absolut Fernempfang erzielt werden soll und unter keinen Umständen eine Freiantenne angelegt werden kann, sondern nur eine kleinere Innenantenne in Frage kommt.

gende: Wird ein solcher Leitkreis auf die Schwingungszahl des störenden Ortssenders abgestimmt, so ist sein Wechselstromwiderstand für die betreffende Frequenz nahezu Null, d. h. die Störenergie fließt zum größten Teil wie durch einen Kurzschluß durch ihn ab. Ist man weiter vom Ortssender entfernt, so genügt die Wirkung dieses Leitkreises vollkommen, um den störenden Sender zu unterdrücken, in nächster Nähe aber wird trotz des Leitkreises der Fernempfang unmöglich gemacht, weil dann der noch über die aperiodische Antennenspule fließende Restteil der Ortssenderenergie drart groß ist, daß der Gitterkreis stark angestoßen wird. Ein kleiner, dafür aber um so bedeutungsvollerer Kunstgriff kann uns hier helfen!

Wir nehmen einmal an, daß infolge der unvermeidlichen Dämpfung des Leitkreises etwa 2% der Störenergie über die Spule AK fließt, wie dies durch den eingestrichenen Pfeil angedeutet ist. Dieser Pfeil wird im Gitterkreis GK den ebenfalls eingestrichenen Pfeil induzieren. Dies ist die unvermeidliche Einwirkung des Ortssenders auf den Gitterkreis. Von der Neutralisierung in Hochfrequenzstufen her wissen wir aber, daß man eine unerwünschte Energie dadurch unterdrücken kann, daß man in einen Kreis die gleich große Energie, aber in umgekehrter Richtung einführt. Das Mittel hierzu finden wir im vorliegenden Falle in der Leitkreisspule L. Die hier fließende Energie des störenden Ortssenders ist durch den zweigestrichenen Pfeil angedeutet. Lassen wir auch diese in entsprechender Weise auf den Gitterkreis einwirken, wie dies durch den zweigestrichenen Pfeil dort zum Ausdruck gebracht ist, dann heben sich die beiden Energien gegenseitig auf. Durch passende räumliche Anordnung der Leitkreisspule kann dieser Effekt sehr gut erzielt werden. In Wirklichkeit liegen die Verhältnisse nicht ganz so, wie geschildert, weil ja auch noch eine Phasenverschiebung hinzukommt, wir wollen aber in diesem Zusammenhange nicht genauer auf diese Verhältnisse eingehen. Die Hauptsache ist uns hier nur, daß es durch den geschilderten Kunstgriff tatsächlich möglich ist, auch unter schwierigen Bedingungen den Ortssender in befriedigendem Maße ausschalten zu können. Die genaue Anordnung der Spulen ist keineswegs so kritisch, wie es auf den ersten Blick erscheinen könnte. In vielen praktischen Versuchen wurde die günstigste Stellung erprobt und in den folgenden Bauplänen genau festgelegt.

Hinzu kommt, daß sich der Leitkreis entdämpfend auf die Antenne auswirkt. Am besten arbeitet die beschriebene Anordnung an Hochanteunen von etwa 60 m. Etwa 4 bis 5 km von einem Großsender entfernt konnten Abend für Abend etwa 20 Stationen gut auf den Lautsprecher gebracht werden. Nach meinen Beobachtungen ist ein gut dimensionierter Leitkreis, namentlich in der vorerwähnten Anordnung, unbedingt einem Sperrkreis vorzuziehen, weil im Gegensatz hierzu die benachbarten Wellen kaum geschwächt werden.

Von ganz besonderer Bedeutung für ein befriedigendes Arbeiten mit dem Gerät ist der weiche Schwingeneinsatz des Audions! Wir können ja für eine günstige Einstellung kein Ziehen der Rückkopplung und auch kein bruskes

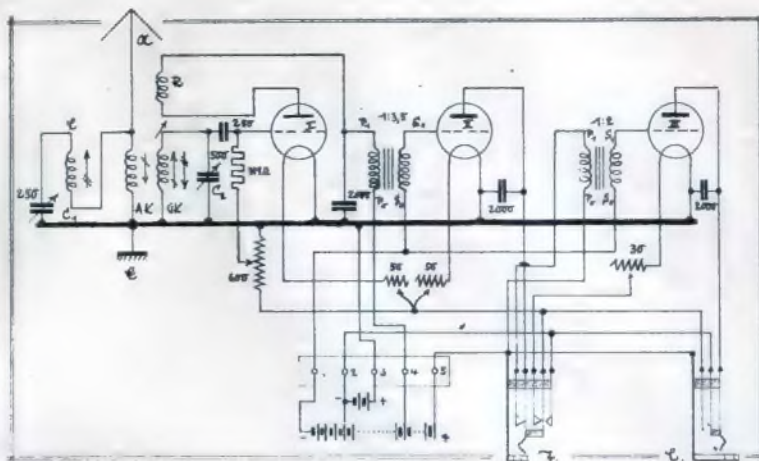


Abb. 1. Die Schaltung unseres Universalgerätes. Im Mittelgrund die Messingschiene.

Einsetzen brauchen. Ein Potentiometer im Heizkreis, an welches wir den Gitterableitwiderstand legen, schafft die gewünschten Betriebsbedingungen. Die Rückkopplung erfolgt an sich induktiv. Da aber Ledionspulen benutzt werden, kommt durch die gegenseitige Oberfläche der Spulen noch eine kapazitive Wirkung hinzu.

An die Audionstufe schließen sich zwei Niederfrequenzverstärkerstufen an in transformatorischer Kopplung. Bei dem Übersetzungsverhältnis der Transformatoren wurde besonderer Wert darauf gelegt, daß unbedingt jede Übersteuerung vermieden wird. Beachtlich erscheint die Klinkensteuerung. Wird die Klinke bei T eingestöpselt, so brennen automatisch die beiden ersten Röhren und der Anodenkreis der Röhre zwei läuft über den angeklinkten Kopfhörer. Stöpselt man bei L an, dann brennen alle Röhren. Will man den dort angeschlossenen Lautsprecher nicht ausklinken, aber auf die Stationsuche gehen, ohne dadurch die Zuhörer, vielleicht eine Gesellschaft zu stören, so klinkt man außerdem noch den Kopfhörer bei T ein. Dadurch schaltet sich auch jetzt die letzte Verstärkerstufe ab, man kann den gewünschten Fernsender suchen und ihn auf beste Lautstärke einstellen. Entfernt man die Kopfhörerklinke aus der Buchse T, dann liegt sofort der volle gute Empfang auf dem Lautsprecher. Für alle drei Röhren sind noch Heizwiderstände vorgesehen, wenn auch die Röhren heute ausnahmslos auf normale Batteriespannung aufgebaut sind. Das vorliegende Gerät will ja möglichst vielseitig sein und dazu gehört ja auch die Anpassmöglichkeit für evtl. abweichende Heizspannungen. Man braucht sich ja nur den Fall zu denken, daß man die Batterie durch einen Kleinlader dauernd auf voller Spannung

erhält. Hierbei wird es oft vorkommen, daß die Heizspannung 4,6 bis 4,8 Volt beträgt! Alle diese Reguliermöglichkeiten sind aber im Kasten eingebaut, zum Aufsuchen eines Senders sind nur der Drehkondensator C 2 und die Rückkopplung zu bedienen, also die beiden Griffe, welche wir auf der Abb. 2 sehen!

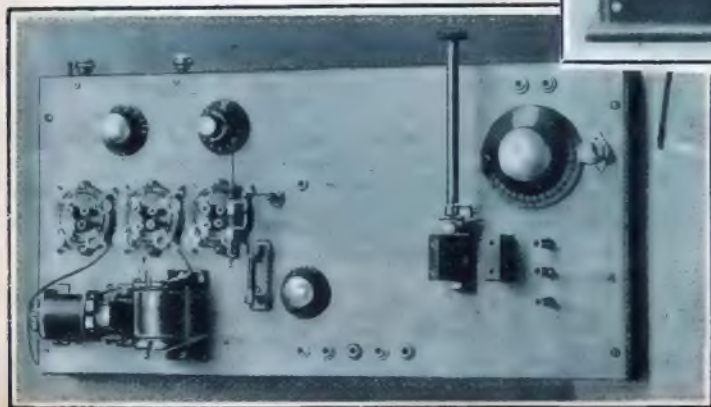
Der Aufbau des Gerätes

selbst ist weitgehend standardisiert! Vor allem wurde auch Wert darauf gelegt, daß man jedes Bauteil durch Lösen weniger Schrauben im Störungsfalle in einigen Minuten ausbauen kann. Die Zahl der Verbindungsleitungen wurde auf das geringste Maß heruntergedrückt durch die Verwendung einer Schiene aus Messingblech, die im Schaltschema Abb. 1 dick ausgezogen und in der Abb. 3 und der Blaupause gut zu erkennen ist. Die gesamte Empfangsapparatur ist auf dem Grundbrett aufgebaut, wie dies die Abb. 4 und wieder die Blaupause zeigen. Auf der Frontplatte ist lediglich der Abstimmkondensator aufmontiert. Erst wenn alle Bauteile montiert und richtig verbunden sind, wird die Frontplatte mit dem Grundbrett fest verschraubt.

Interessant ist die Befestigung der Klinkenschalter. Sie sind mit dem Einsatz derart verbunden, daß ihr vorderes Winkelstück gerade mit der vorderen Grundbrettkante abschneidet. Es ist bei dieser Art der Befestigung natürlich erforderlich, ein Loch durch die Längsseite des Klinkenwinkels zu bohren. Weiterhin ist es angebracht, die Klinken schon vor ihrer Montage fertig zu schalten, da sonst die Lötflächen nur schwer zugänglich sind. Die Klinkenbuchsen werden durch den beschriebenen Aufbau nun zur Montage der Frontplatte benutzt, indem



Links. Das fertige Gerät im Kasten.



Links Abb. 4. Einsatz von oben, fertig geschaltet.



Rechts Abb. 3. Die Unterseite der Montageplatte.

sie durch die hierfür vorgesehenen Bohrungen der Frontplatte durchgesteckt und mit den zugehörigen Klinken-Haltewinkeln verschraubt werden. Dies alles ergibt sich ohne weiteres aus den verschiedenen Abbildungen, die den Ausführungen beigegeben sind, um so ein anschauliches Bild von dem Gerät und seinem Aufbau geben zu können (siehe hierzu die Blaupause).

Für die Montageplatte, die sich zu beiden Seiten auf kleine Leisten auflegt, eignet sich gut trockenes Sperrholz von 6 mm Dicke. Es empfiehlt sich, alle nicht Erdpotential besitzenden Buchsen durch Isolationsringe besonders zu isolieren. Wie diese Montageplatte zu bohren ist, ergibt sich aus der Blaupause. Um evtl. Ableitungen zu vermeiden, reiße man die einzelnen Bohrungen keinesfalls mit Bleistift an!

Wie bereits erwähnt, erleichtert die Sammelschiene aus Messingblech ganz bedeutend die Schaltarbeit. Die Schiene wird mit einigen klei-

nen Nägeln einfach auf die Sperrholzplatte aufgenagelt. Die Fahnen der Blockkondensatoren werden unter diese Schiene geschoben und mit ihr verlötet. Beim Lötten ist besondere Sorgfalt nötig, durch längeres Erhitzen der Fahnen ist schon mancher Block zerstört worden. Wie sehr die Schaltarbeit durch die erwähnte Anordnung der Bauteile und der Sammelschiene vereinfacht worden ist, merkt man eigentlich erst richtig bei dem Bau selbst!

Als Schaltdraht kommt Kupferdraht von etwa 0,6 mm in Frage, der in Isolierschlauch eingezogen wird. Begegnet sei an dieser Stelle der falschen Anweisung, für die Verbindungen der Schwingungskreise versilberten Draht zu wählen! Wenn man bedenkt, daß die Spulen in einer Drahtlänge von 10 und mehr Metern aus Kupferdraht bestehen, dann sieht man leicht ein, daß es die wenigen Zentimeter der Verbindungsleitung auch nicht mit ihrer Versilberung

machen können. Die Zuleitung zum beweglichen Spulenkoppler der Rückkopplung erfolgt durch eine flexible Telefonschnur, die Durchführungsstelle in der Montageplatte wird durch eine Hartgummi- oder Porzellantülle ausgebuht, um Beschädigungen der Schnur zu vermeiden.

Der Drehkondensator wird nach Verschrauben der Montage- und der Frontplatte mittels kleiner Steckstifte mit den zugehörigen Anschlußbuchsen der Montageplatte verbunden. Der Gitterblock ist mit dem Stator zu verschrauben. Die Batterieschnüre werden durch die Öffnung in der Kastenrückwand hindurchgezogen und in die Buchsen mit Steckstiften eingesteckt.

Nun zu den Röhren und Spulen.

Zweckmäßig wird man für die Audionstufe keine allzu steile Röhre nehmen, vielleicht die TE KA DE 4 H 07. Für die erste Verstärkerstufe kommt eine Lautsprecherröhre zur Verwendung in Gestalt einer 4 A 08 und in der Endstufe wird man die außerordentlich leistungsfähige 4 L 29 wählen, falls man nicht zur Erzielung von besonders großen Lautstärken die Kraftverstärkeröhre 4 K 60 verwenden will. Bei Telefunkenröhren kommen die Typen RE 074, RE 084 und RE 134 bzw. RE 604 in Frage, bei Valvo H 406, A 408 und L 413.

Und die Spulen? Da nehmen wir für den Gitterkreis etwa 50 oder 75 Windungen und zwar, wie bereits erwähnt, Ledionspulen. Für die Antennenspule kommen je nach den örtlichen Verhältnissen 35 oder 50 Windungen in Frage. Im Leitkreis wird man zweckmäßig mit 75 Windungen arbeiten, doch bestimmt sich hier die Windungszahl natürlich nach der Wellenlänge des Störsenders, welcher unterdrückt werden soll! Für die Rückkopplung kommen wir meistens mit 35 Windungen gut aus. Für den Empfang von Langwellen genügen Honigwabenspulen und zwar 150 Windungen im Antennenkreis und 250 im Gitterkreis, während auch hier in der Rückkopplung die Ledionspule mit 35 Windungen ausreichen wird. Gerade bei den Langwellen kann sich die feste Kopplung zwischen Antennen- und Gitterkreis durch Koppelwellen, also Empfangslöcher störend bemerkbar machen. Man wird aus diesem Grunde in einem solchen Falle die Antennenspule herausziehen und wieder unter Benutzung der weiteren in den Plänen vorgesehenen Buchse einstecken, d. h. man wird so den Kopplungsfaktor ändern.

Wie bereits erwähnt wurde, arbeitet das Gerät recht befriedigend an längeren Antennen mit großer Energieaufnahmefähigkeit. An kurzen Antennen sind die Ergebnisse häufig weniger günstig, was im Hinblick auf evtl. derartige Versuche gleich an dieser Stelle bemerkt sei. Infolge der scheinbaren Entdämpfung der Antenne eignet sich naturgemäß das Gerät auch sehr gut für Kurzwellenempfang bei Verwendung der entsprechenden Spulen (ca. 6, 8 und 7 Windungen). Zur Aufnahme des Bezirksenders ist in dessen nächster Nähe überhaupt keine Antenne nötig, man braucht hierzu lediglich die Antennenspule zu entfernen. Dies ist durch den leicht regulierbaren Schwingensatz (Potentiometer) möglich, die Gitterkreisspule wirkt dann als Rahmen.

Die erstmalige Einstellung des Gerätes bei seiner Indienststellung gestaltet sich äußerst einfach. Man dreht die Heizwiderstände entsprechend auf, entfernt die Antennenspule und versucht nun durch Drehen am Potentiometer und durch Bedienung der Rückkopplung den Schwingensatz des Audions so zu regeln, daß er ganz sanft ohne jedes Knacken einsetzt. Nur ein leises Rauschen soll uns das Einsetzen der Schwingungen zeigen. Danach wird die Antennenspule wieder eingesteckt, die Rückkopplung wird ganz lose gestellt und dann der Leitkreis-kondensator so verdreht, daß man den Ortssender kaum oder wenigstens nur noch leise hört.

H. Schwan.

Der Preis für unsere neu herausgekommene Broschüre „Netzanschluß“ beträgt 95 Pf., nicht 90 Pf., wie irrtümlich in einem der letzten Hefte angegeben.

Schonung des Lesers

Ein bewegter Schreibbrief unseres Mitarbeiters F. Bergtold. Er wendet sich beuult an alle, aber auch alle Leser unserer „Funkschau“.

Wir haben, um keine unnötigen Beängstigungen zu verursachen, die kurven-, zahlen- und formeldurchsetzten Papierblätter hier durchstrichen. Der „Funkschau“-Leser erhält eben seine Kenntnisse, ohne sich all diese Wissenschaft aneignen zu müssen.

Die Schriftlgt.

In den technischen Zeitungen und Zeitschriften werden heutzutage die tollsten Orgien gefeiert. Mathematische Tänze werden da aufgeführt, in denen der Verfasser seine Federn — manchmal sind's auch nicht durchwegs die eigenen — in schillerndem Spiel entfaltet.

Ob das dem Leser behagt, ist Nebensache.

Noch eines: die Mathematik ist wirklich eine fabelhafte Angelegenheit. Man kann damit allerhand herausbringen. Deshalb will ich ihr mit diesen Zeilen auch nicht den Krieg erklären. Aber: Schonung des Lesers! Der Leser

will wissen, was neues herausgebracht wird. Er interessiert sich auch dafür, warum das und das herauskommt. Aber wie es der Verfasser macht, das ist für fast alle so belanglos, daß es schade wäre, den schönen Platz, den die acht Seiten der Funkschau bieten, anderen interessanteren Mitteilungen und Bildern wegzunehmen.

Nun aber etwas anderes: Aufsätze ohne Mathematik sehen für viele oberflächlich aus, oder sie glauben, die darin enthaltene Weisheit sei auf fremdem Boden gewachsen. Deshalb habe ich die Schriftleitung der Funkschau gebeten, doch einmal die andere Seite den Lesern zu zeigen.

Hier ist sie.

Vielleicht werden durch diese Photo nebenbei auch die Herren Verfasser, die meine Ergebnisse einfach stillschweigend in Artikel anderer Zeitschriften — z. T. sogar wortwörtlich — übernehmen, veranlaßt, Einkehr bei sich selbst zu halten. Wenn man schon schmarotzen muß, dann sollte man abgestempelt vermerken, wo man abgeschrieben hat. F. Bergtold.

