

## Vor der Sendegenehmigung

Von L. v. Stockmayer.

Der Deutsche Amateursendendienst hat von allen Kulturstaaten Angaben gesammelt über die Bedingungen, unter denen dort die Amateursendegenehmigung erteilt wird. Sie dienen ihm als Unterlagen für die Eingabe an die deutschen Behörden, damit endlich auch in Deutschland den Amateursendern die Freiheit gegeben wird, um die sie schon seit drei Jahren kämpfen. Die gesammelten Angaben lassen erkennen, daß nirgends von seiten der Behörden eine solch ablehnende Haltung eingenommen wird wie bei uns. Vielmehr sind die Vorschriften fast überall von den Behörden in Zusammenarbeit mit den Amateursendendiensten ausgearbeitet worden. Dies hatte den Erfolg, daß die Amateure

sich willig den Bedingungen unterworfen haben, die der Staat gestellt hat. Damit ist der Beweis erbracht, daß bei gutem Willen der Sendegenehmigung keine unüberwindlichen Schwierigkeiten mehr entgegenstehen. Nachdem bei dem letztjährigen internationalen Funkkongreß in Washington die International Amateur Radio Union Gelegenheit gehabt hat, vor aller Welt die Bedeutung des Amateursendendienstes darzulegen, kann verlangt werden, daß auch die deutschen Behörden von der Brems- und Nichtbeachtungstaktik Abstand nehmen, die sie bisher zum Schaden der deutschen Amateursender und zum Schaden der Entwicklung der Kurzwellentechnik überhaupt angewendet haben.

## Gesichtspunkte für den Aufbau von Einknopfgeräten

Von Dipl.-Ing. H. Schwan

Die geradezu stürmische Entwicklung der Rundfunktechnik ist zu einem gewissen Abschluß gekommen. Fabriken und Bastler finden jetzt Zeit, ihre Aufmerksamkeit einem nicht wenigen wichtigen Gebiet zuzuwenden: es ist dies einmal die Steigerung der Qualität der Empfangsgeräte, zum andern die Vereinfachung der Bedienung. Im folgenden wollen wir sehen, inwieweit tatsächlich die Zahl der Einstellgriffe verringert werden kann.

Betrachten wir zunächst das Neutrogerät! Das Standard-Gerät arbeitet mit 3 abgestimmten Kreisen: mit 2 Hochfrequenzstufen und 1 Audionstufe. Werden Spulen gleicher Induktivität und gleiche Drehkondensatoren verwandt, so wird sich an allen 3 Drehskalen fast der gleiche Einstellwert ergeben. Es ist also durchaus naheliegend, diese 3 Drehkondensatoren mechanisch miteinander zu koppeln und nur noch einen einzigen Knopf zu bedienen. Verwandt wurde anfänglich ein Seilzug, heute arbeitet man fast durchweg mit einer gemeinsamen Welle. In Amerika wird ein Gestänge mit Hebelsteuerung vorgezogen, eine Anordnung, die ja auch bei uns auf dem Markt erschienen ist. Bei einer Kopplung der 3 Kondensatoren wird man aber selten in allen 3 Stufen gleichmäßig im Resonanzpunkt arbeiten, d. h. die Leistungsfähigkeit sinkt schnell ab! Um hier Abhilfe zu schaffen, verwendet man 2 sogenannte Korrektionsknöpfe, welche eine genaue Abgleichung auf den Hauptkondensator erlauben. Eine derartige Ausführungsform kann aber keineswegs darauf Anspruch machen, als Einknopfbedienung angesprochen zu werden.

Hemmend für die Entwicklung von Einknopfgeräten war bei uns seither die wirtschaftliche Lage. Die Röhren sollten möglichst mit 100 % ausgenutzt werden, eine Forderung, mit welcher eine schwierige Bedienung ohne weiteres verbunden ist. Von Amerika haben wir in letzter Zeit die Anschauung übernommen, daß ein Empfangsgerät „foolproof“ sein soll, d. h. die große Masse der Bevölkerung soll ein solches Gerät ohne weiteres bedienen können. Dies setzt die Verwendung mehrerer Röhren voraus, denn die niedere oder mittlere Ausnutzung des Gerätes soll ja schon die Spitzenleistung ergeben, welche man mit kleineren Geräten bis jetzt in Deutschland zu erzielen suchte! Nach dem Siegeszug der Netzanschlußgeräte spielt ja auch bei uns die Röhrenzahl nicht mehr die ausschlaggebende Rolle, und wir können es uns erlauben, Rohr für Rohr geringer auszunutzen, wenn wir dadurch nur die Bedienung vereinfachen können.

Auch die Senderpolitik der Reichspost ist bei uns von ausschlaggebender Bedeutung für die Entwicklung der Empfangsgeräte. Um trotz der enormen Sendeleistungen — ich erwähne nur Langenberg und Zeesen — Fernempfang zu bekommen, und das ist doch der sehnlichste Wunsch eines jeden Funkfreundes, müssen die Geräte sehr selektiv sein. Wir können aus diesem Grunde die einzelnen Stufen elektrisch nur lose

miteinander koppeln, wodurch wieder eine absolut genaue Einstellung der Kondensatoren erforderlich wird. Wie schon eingangs erwähnt, ist es bei einer mechanischen Kopplung kaum möglich, in allen Kreisen die gewünschte Einstellung zu erzielen. Gerade am Anfang des Wellenbereiches wird dies in Erscheinung treten, arbeiten wir doch dann bei Verwendung von Drehkondensatoren mit gerader Frequenzlinie mit Kapazitätswerten, die sich etwa in der Größenordnung von 35—100 cm bewegen. Die Kapazitätskurve eines solchen Drehkondensators verläuft bis etwa 50 Skalenteile derart flach, daß eine Kapazitätsdifferenz von nur wenigen Zentimetern zwischen 2 Kondensatoren schon zu ganz bedeutenden Unterschieden in der Wellenlänge führt. Die Tatsache, daß damit die einzelnen Kreise nicht genau auf die gleiche Welle abgestimmt sind, hat zur Folge, daß die Empfindlichkeit des Empfängers sinkt. Günstiger ist deshalb die Verwendung nierenförmiger Modelle mit gerader Wellenlängenlinie. Auch der Mittellinienkondensator mit seiner logarithmisch geraden Kurve wird hier mit gutem Erfolg benutzt.

Aber auch bei der Verwendung dieser Drehkondensatoren wird man feststellen müssen, daß die Abstimmung der einzelnen Kreise nicht genau übereinstimmt. Es spielt hier die Tatsache herein, daß die Induktivitäten — auch bei Serienfabrikation — selten ganz gleiche Werte besitzen. Man wird hier entweder die zueinander passenden Induktivitäten aus einer Serie aussuchen

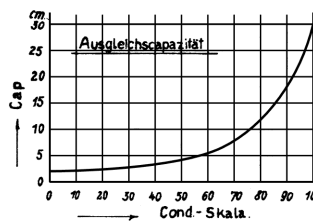


Abb. 1. Die Änderung der nötigen Ausgleichskapazität.

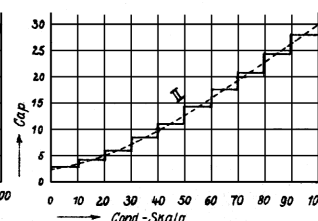


Abb. 3. Stufenförmiger Ausgleich.

oder man wird die in der Regel nur unbedeutenden Abweichungen im Induktivitätswert durch aufschiebbar Kurzschlußringe auszugleichen suchen. Verwendet man für diese Ringe ein Material mit gutem Leitwert, so werden eventuell sich ausbildende Wirbelströme keinen nennenswerten Widerstand finden, die Dämpfung kann in durchaus erwünschten Grenzen gehalten werden. Häufig führt man einen Ausgleich auf der Kapazitätsseite aus. In Fachzeitschriften kann man Inserate lesen, welche ein Aggregat von 3 gekoppelten Drehkondensatoren empfehlen, die

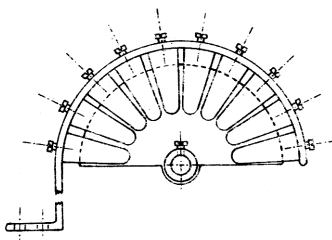
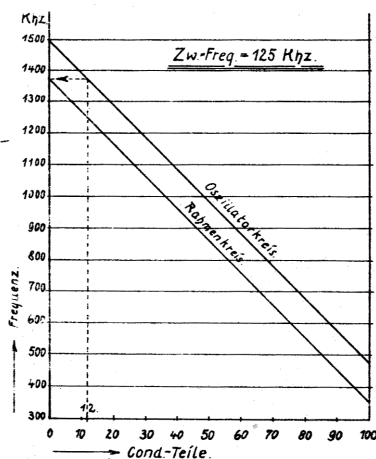


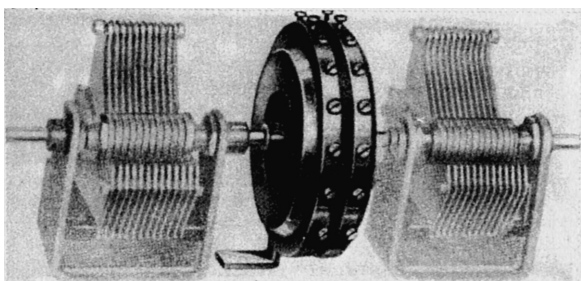
Abb. 2  
Aufbau des Aadaeutors.

Abb. 4  
Zum Problem der Einknopfbedienun-  
g bei Überlagerungsgeräten.



mit einer Ausgleichplatte versehen sind. Ist ein Ausgleich tatsächlich mit einer derartigen Platte möglich? Betrachten wir hierzu ein Beispiel! Es werden Frequenzkondensatoren mit einem Anfangswert von 31 und einem Endwert von 500 cm verwandt. Dem einen Drehkondensator sei eine Induktivität von 330 000 cm parallel geschaltet, in der Anfangsstellung ergibt dies eine Wellenlänge von 200 m. Die dem zweiten Drehkondensator angeschaltete Spule besitze nun nur 310 000 cm. Um auch in dieser Stufe auf 200 m zu kommen, müssen wir bei gleicher Einstellung dieses Kondensators eine Korrekturkapazität von 2 cm parallel schalten. Führt man die gleiche Betrachtung für die Maximalkapazität durch, so ergibt sich eine Zusatzkapazität von 30 cm. Die Ausgleichskapazität ändert sich also über die Drehskala von 2—30 cm. Abbildung 1 zeigt uns den Verlauf dieser Zusatzkapazität. Wir erkennen aus diesem Beispiel, daß es nicht möglich ist, mit einer Ausgleichplatte über den gesamten Drehbereich zu kompensieren.

Im Laufe des Jahres 1927 hat die Firma Kramolin & Co. G. m. b. H., Berlin/Pankow, eine Anordnung entwickelt, welche hier Abhilfe schafft. Die Vorrichtung, welche den Namen „Aadaeuator“ trägt, unterteilt die übliche Ausgleichplatte in mehrere Segmente, wovon jedes einzelne für sich einstellbar ist. Den prinzipiellen Aufbau des Aadaeutors zeigt uns A b b i l d u n g 2. Eine halbkreisförmige Platte wird mit einer Stellschraube auf die gemeinsame Drehkondensator-Achse aufgeschraubt. Ein Bügel, welcher auf der Montageplatte befestigt werden kann, trägt eine größere Anzahl Segmente, deren Abstand gegenüber der drehbaren Platte jeweils durch Stellschrauben veränderlich ist. Eine solche Lamelle übernimmt nun die Abgleichung des zugehörigen Drehkondensators für den kleinen von ihm gedeckten Drehwinkel, danach folgt die nächste Lamelle usw. Man gleicht auf diese Art eine Apparatur bei der ersten Inbetriebnahme etwa von 10 zu 10 Grad ab. Man erhält auf diese Weise einen stufenförmigen Ausgleich, wie es etwa A b b i l d u n g 3 für einen nierenförmigen Drehkondensator zeigt, aber diese Stufen nähern sich sehr der erforderlichen Ausgleichskurve, um so mehr, als die eigentliche Stufe ja nicht wagrecht verlaufen, sondern schräg nach oben ansteigen



Der Aadaeuator der Kramolin & Co. in der Ansicht.

wird, denn die neue Lamelle wird ja nicht plötzlich, sondern mit zunehmender Drehung allmählich eingeschaltet. Ist einmal abgeglichen, so bleibt diese Einstellung. Eine sinnreiche Anordnung ermöglicht es, den Abgleich mittels des Aadaeutors auf niederen und auf langen Wellenbereich auszudehnen. Bei 3 mit-

einander gekoppelten Drehkondensatoren benötigt man 2 derartige Anordnungen.

Das Problem bei Einknopfbedienun- g bei Neutrogeräten wäre nicht erschöpfend behandelt, wollte ich nicht auf die Bedeutung der Neutralisierung und der Rückkopplung näher eingehen. Wegen der durch die innere Röhrenkapazität bedingten Schwingneigung bei mehrstufiger, hochfrequenter Verstärkung muß man neutralisieren. Geht man nun mit der Neutralisierungsleitung an die Gitterspule der folgenden Röhre, so wird man in der Neutralisierung abhängig von dem Übersetzungsverhältnis. Neutralisiert man, indem man Anode und Kathode über ein Neutrodon miteinander verbindet, so muß man damit rechnen, daß eine von dem Drehwinkel des Abstimmkondensators abhängige Phasenverschiebung auftritt. Wegen der sich dadurch ergebenden Dämpfung ist man meist gezwungen, eine Rückkopplung zu verwenden; der Charakter der Einknopfbedienun- g geht verloren, wenn auch an Fabrikgeräten aus leicht ersichtlichen Gründen dieser Zusatzknopf die Bezeichnung: „Lautstärkeregelung“ erhält. Günstiger ist es, hier eine der bekannten Brückenschaltungen zu verwenden oder in den Hochfrequenzstufen eine Gegentaktschaltung zu benutzen.

Was schließlich noch die Ankopplung der Antenne betrifft, so macht sich der Einfluß der Antennendimensionen dadurch bemerkbar, daß die erste Stufe eine andere Abstimmung zeigt, als die der zweiten und dritten. Man wird hier deshalb einmal entsprechend koppeln, zum anderen aber zwischen Apparat und Antenne einen Blockkondensator von 100 cm legen. Dadurch verhindert man eine zu große Einstrahlung des Ortssenders, dann aber wirkt sich der Einfluß der Antenne kaum mehr nennenswert aus.

Für die Einknopfbedienun- g bei Überlagerungsgeräten sind — soweit überhaupt möglich — ganz andere Gesichtspunkte maßgebend. Hier sind 2 Drehkondensatoren und ein Potentiometer zu bedienen. Für jede Sendereinstellung im Rahmenkreis wird es 2 Oszillatorabstimmungen geben. Wenn wir beide Drehkondensatoren mechanisch miteinander koppeln, um so die Bedienung zu erleichtern, müssen wir uns für eine der beiden Überlagerungswellen entscheiden. Damit begeben wir uns aber eines Vorteiles. Es kann vorkommen, daß die untere Überlagerungswelle eines Senders, den wir zu hören wünschen, gleichzeitig die obere Überlagerungswelle eines zweiten Senders ist. Der Rahmenkreis besitzt nun seiner Schaltung zufolge keine allzugroße Selektivität, wodurch es sich erklärt, daß die Darbietungen eines Senders sehr häufig durch einen mehr oder weniger hohen Pfeifton beeinträchtigt werden. In einem solchen Falle werden wir versuchen, dem Übelstand dadurch zu begegnen, daß wir die andere Überlagerungswelle wählen. Diese Möglichkeit ist indessen recht problematischer Natur, wie uns ein Beispiel zeigen soll. Frankfurt mit 700 KHz. werde überlagert mit 640 KHz. Die Zwischenfrequenz ist 60 KHz., entsprechend einer Welle von 5000 m. Wien mit 580 KHz. bildet aber ebenfalls die Zwischenfrequenz 60 KHz. Überlagert man deshalb mit 760, dann bildet Leipzig mit 820 KHz. wiederum die Zwischenfrequenz 60 KHz. Die neue Wellenverteilung mit einem gegenseitigen Abstand von 10 KHz. läßt so recht diese Schwäche des Superhets deutlich werden. Abhilfe kann man meist dadurch schaffen, daß man als Zwischenfrequenz keinen durch 10 teilbaren Wert nimmt, sondern z. B. 65, 75, 85 KHz. Vorteilhafter ist aber die Verwendung einer Hochfrequenzvorstufe, es braucht ja nicht gerade ein Treibhausprodukt wie beispielsweise der „Strobodyn“ zu sein. Damit ist aber das Prinzip der Kondensatorkopplung wesentlich erschwert und wir wollen uns erst einmal der normalen Anordnung mit 2 Drehkondensatoren zuwenden. Verwendet man Kondensatoren mit gerader Frequenzlinie, so könnte man — gleiche Induktivitäten im Rahmen- und Oszillatorkreis vorausgesetzt — zunächst daran denken, beide Kondensatoren miteinander zu koppeln, sie aber gegeneinander derart zu versetzen, daß sich ein Frequenzabstand gleich der Zwischenfrequenz ergibt. Dies wäre möglich, wir büßen aber einen Teil des Drehbereiches ein. In A b b i l d u n g 4 ist dies durchgeführt für eine Zwischenfrequenz von 125 KHz. entsprechend 2400 m. Wir entnehmen dieser Abbildung, daß uns von den 100 Teilen des Drehbereiches 12 Teile verlorengehen. Günstiger erscheint folgender Ausweg: wir wählen die kleinere Überlagerungswelle bei einer Zwischenfrequenz von 65 KHz. Um die Welle 600 m empfangen zu können, müssen wir mit 531 m überlagern. Verwenden wir gleiche Induktivitäten und gleiche Drehkondensatoren, so können wir durch Serienschaltung eines entsprechenden Blockkondensators die passende Überlagerungswelle erreichen. Bei einer Induktivität von 200000 cm finden wir im Oszillatorkreis 358 cm, im Rahmenkreis 455 cm. Um letzteren Wert bei mechanischer Kopplung auf 358 cm zu bringen, ist es nötig, in

den Oszillatorkreis in Serienschaltung einen Block von 1680 cm zu legen. Der sich dabei über den Drehbereich ergebende Fehler ist nur gering. Da die Abstimmung des Rahmenkreises ja keinesfalls kritisch ist, so ist dieser Weg doch recht gut gangbar. Verwendet man aus den vorhin erwähnten Gründen eine Vorröhre, so kann man bei passender Bemessung des Kopplungs-Transformators ein Aggregat von 3 miteinander gekuppelten Kondensatoren verwenden und damit die Bedienung eines Super-

hets auf eine einzige Abstimmkala und auf die Lautstärkeregelung durch das Potentiometer beschränken. Bei all diesen Betrachtungen war aber vorausgesetzt, daß immer der gleiche Rahmen mit einer ganz bestimmten, bekannten Induktivität benutzt wird. Da dies in der Praxis wohl selten der Fall sein wird, so wird man bei dem Superhet-Prinzip wohl nach wie vor mit 2 getrennten Drehkondensatoren arbeiten. Immerhin aber sollten die geschilderten Möglichkeiten nicht unerwähnt bleiben.

## Ein hochwertiger Dreistufer

Das Heimgerät für alle Zwecke: Klangreiner Ortsempfang, lautstarker, störungsfreier Fernempfang.

Von E. Ott.

Während der eine Bastler sein höchstes Ideal darin erblickt, möglichst viele Stationen, selbst während der Tätigkeit des Ortssenders, mehr oder weniger sauber in den Kopfhörer oder Lautsprecher zu bekommen, strebt der andere darnach, den Ortsempfang nach Möglichkeit soweit zu verbessern, daß er von der Originalmusik bzw. -sprache kaum oder gar nicht mehr zu unterscheiden ist und somit das verwöhnteste Ohr befriedigt. Dieses Ziel kann selbstverständlich nur durch Verwendung eines guten Lautsprechers erreicht werden, der alle Frequenzen, von den tiefsten Tonlagen angefangen bis hinauf zu den höchsten wiedergibt.

Ein derartiger Lautsprecher hat aber auch den Nachteil, daß er in Verbindung mit einem mangelhaften Verstärker, dessen Transformatoren nicht frequenztreu arbeiten, oder was auch bei käuflichen Widerstandsverstärkern manchmal beobachtet werden kann, bei dem die Gitter- bzw. Anodenspannungen der Endstufen nicht richtig bemessen sind, schlechter anzuhören ist, als ein Durchschnittslautsprecher, der an und für sich mittlere Schall-schwingungen bevorzugt.

Es ist aus diesem Grunde auch ohne weiteres verständlich, daß es dem Funkfreund schwer gemacht ist, unter den vielen Lautsprechern, welche heute auf dem Markte sind, einen herauszufinden, der den oben geschilderten Bedingungen entspricht.

Das nachstehend beschriebene Gerät ist hauptsächlich für den Ortsempfang gedacht und leistet als solches bezüglich sauberster Wiedergabe von Musik und Sprache Hervorragendes. Als Gleichrichter kommt in diesem Falle ein Kristalldetektor in Frage, um die Güte des Empfangs nicht schon von vorneherein auch nur im mindesten zu beeinträchtigen.

Aber auch jene Funkfreunde sollen auf ihre Rechnung kommen, welche zur Abwechslung einmal in die Welt hinaushorchen möchten, ohne erst warten zu müssen, bis der Ortssender stillgelegt ist. Die Gleichrichtung besorgt dann eine Röhre.

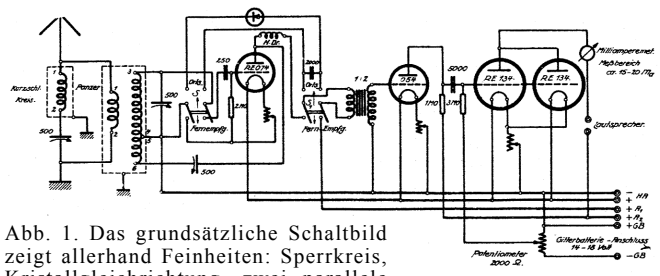


Abb. 1. Das grundsätzliche Schaltbild zeigt allerhand Feinheiten: Sperrkreis, Kristallgleichrichtung, zwei parallele Endröhren.

Betrachten wir zunächst einmal das Schaltbild (Abb. 1). Es stellt ein kombiniertes Detektor- und Leithäusergerät in Verbindung mit einem Widerstandsverstärker dar. Um die Trennschärfe zu erhöhen, sind die Spulen gepanzert (Radixbechertransformatoren); außerdem ist ein Kurzschlußkreis vorgesehen, mit welchem man beim Übergehen auf Fernempfang den störenden Ortssender völlig aussieben kann.

Dieser Kurzschlußkreis hat bei unserem Gerät auch noch eine andere Funktion zu erfüllen, und zwar ist man mit seiner Hilfe beim Empfang des Ortssenders in der Lage, die Lautstärke desselben zu regulieren. Man könnte dies wohl auch durch Verstimmung des zweiten, eigentlichen Abstimmkreises bewirken, da eine losere Kopplung des Detektorkreises wegen der gepanzerten Spulen nicht möglich ist. Dabei läuft man aber Gefahr, daß ein Seitenband abgeschnitten wird, eine Erscheinung, die übrigens auch bei anderen Geräten zu beobachten ist, welche mit extrem loser Kopplung arbeiten, nur mit dem Unterschied, daß dann beide Seitenbänder in einer für sauberen Empfang unvorteilhaften Weise beeinflußt werden. Der Kurzschlußkreis bewirkt,

auf den Ortsempfang angewandt, eine gewisse Dämpfung, welche der Wirkung eines Parallelohms gleichkommt und somit auch die Lautstärke bedeutend reduziert.

Die Umschaltung von Fern- auf Ortsempfang oder umgekehrt geschieht durch die beiden Schalter S und S<sub>1</sub>, dadurch wird auch zugleich die Heizung der Audionröhre aus- bzw. eingeschaltet. Die erforderliche Anodenspannung beträgt für das Audion normal etwa 40 Volt, für den Verstärker jedoch 110—220 Volt. Diese Spannungen sind am zweckmäßigsten einem Netzanschlußgerät zu entnehmen.

Da es fast unmöglich ist, namentlich für jene Bastler, denen nur 110 Volt zur Verfügung stehen, die Endstufe bei normaler Zimmerlautstärke sauber auszusteuern, wurden zwei Lautsprecherröhren gleicher Type parallel geschaltet (RE 134). Um das Arbeiten dieser Röhren überwachen zu können, ist im Anodenkreis derselben ein Milliampere-meter mit einem Meßbereich von ca. 15—20 MA. angebracht. Wer einmal damit gearbeitet hat, wird es nicht mehr missen wollen, denn nur mit Hilfe eines derartigen Instrumentes ist man fast immer in der Lage, die Ursachen verzerrter Wiedergabe ohne weiteres festzustellen, vorausgesetzt, daß nicht schon ein vorhergehendes Rohr bereits übersteuert ist, eine Möglichkeit, welche dann besteht, wenn es uns einfallen sollte alle drei Röhren, also auch das Audion mit dem angeschlossenen Verstärker, bei scharfer Abstimmung für den Ortsempfang zu benutzen. Beim Audion selbst ist darauf zu achten, daß der Gitterableitwiderstand in der Größenordnung von 1—2 Megohm an den negativen Pol der Heizbatterie geführt wird, weil dadurch ein weiches Einsetzen der Schwingungen zu-

Abb. 2. Herstellung der Anodendrossel.

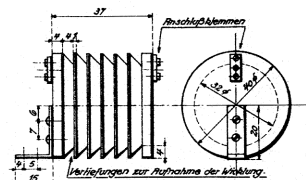
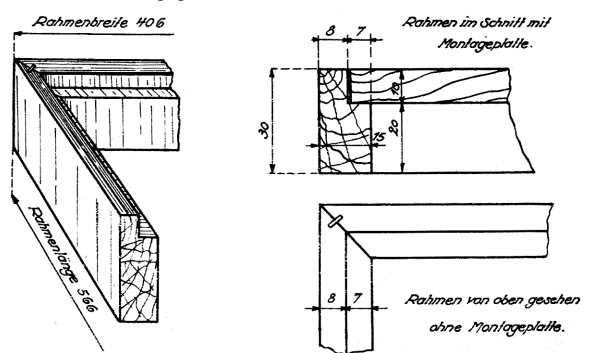


Abb. 4. Der Rahmen für die Montageplatte.



stande kommt. Letzteres kann auch durch geeignete Wahl der Anodendrossel (s. Abb.2) bestimmt werden. Dieselbe besteht aus einem zylindrischen Hartgummikörper, den man sich entweder selbst herstellt oder für wenig Geld anfertigen läßt. In die eingedrehten sechs Vertiefungen bringen wir je 50 Windungen, also insgesamt 300 Windungen seidenumspunnenen Kupferdraht von 0,2 mm Durchmesser auf. Die angegebene Zahl von 300 Windungen stellt jedoch einen Mittelwert dar. Wickeln wir nämlich bedeutend mehr Draht auf den Spulenkörper, so werden wir ein hartes Einsetzen der Schwingungen, im entgegengesetzten Falle einen zu weichen Schwingungseinsatz bewirken. Wir haben es also auf diese Weise in der Hand, das Einsetzen der Dämp-



fungsreduktion nach Belieben zu regeln und sehen, daß wir in dieser Beziehung nicht allzu ängstlich zu sein brauchen.

Und nun zum Aufbau selbst. Zunächst sei die Liste der Einzelteile wiedergegeben:

- 1 Antennentransformer, gekapselt (Radix)
- 1 Reinartzttransformer, gekapselt (Radix)
- 2 Drehkondensat., m. Feineinstell., 500 cm (Förg)
- 1 Drehkondensat., ohne Feineinst., 500 cm (Förg)
- 3 Heizwiderstände, 40 Ohm (Förg)
- 1 Potentiometer, 2000 Ohm (NSF)
- 1 Transformator 1: 2 (Förg)
- 1 Hochfrequenzdrossel (Selbstanfert. oder Radix)
- 3 Röhrensockel (N S F)
- 1 Röhrensockel, gefedert für Audion CS SV)
- 1 Blockkondensator, 1000 cm (NSF)
- 1 Blockkondensator, 250 cm (NSF)
- 1 Gitterableitwiderstand, 2 Megohm (Telefunkohm oder Loewe)
- 2 Umschalter
- 1 Detektor (Friho oder Selos)
- 1 Kopplungselement mit Widerstand, 1 u. 3 Megohm (NSF)
- 1 Milliampereometer, Meßber. 15-20 MA (Neuberger)

Die Lichtbilder (siehe Abb. 3 und 6) lassen erkennen, daß sich das Gerät in seinem äußeren Aufbau ganz wesentlich von den üblichen unterscheidet, und zwar durch das Fehlen der teuren Frontplatte, eine Vereinfachung, die sicherlich von manchem Funkfreund begrüßt werden dürfte. Wir haben uns also nur eine Grundplatte zu besorgen; dieselbe bestand beim Originalgerät aus 3 cm starkem Sperrholz. Es hat sich jedoch gezeigt, daß für den weniger geübten Bastler ein gesperrtes Brett von 1 cm Stärke empfehlenswerter ist wegen der Stemmarbeiten, welche erforderlich sind, um die Steckbüchsenleisten versenkt anbringen zu können. Damit das gute Aussehen des Gerätes beibehalten werden kann, empfiehlt es sich, die Montageplatte nach Abb. 4 in einem Rahmen einzulassen. Die Blaupause Nr. 36 gibt die Hauptmaße der Platte mit Anordnung der Einzelteile, ferner die Drahtführung wieder. Bei der Befestigung der beiden Schalter S und S<sub>1</sub> ist zu berücksichtigen, daß zwischen den einzelnen Kontaktstücken und dem Hartgummiplättchen, auf welche letztere montiert sind, Polschuhe geklemmt werden, an die wir nachher die zugehörigen

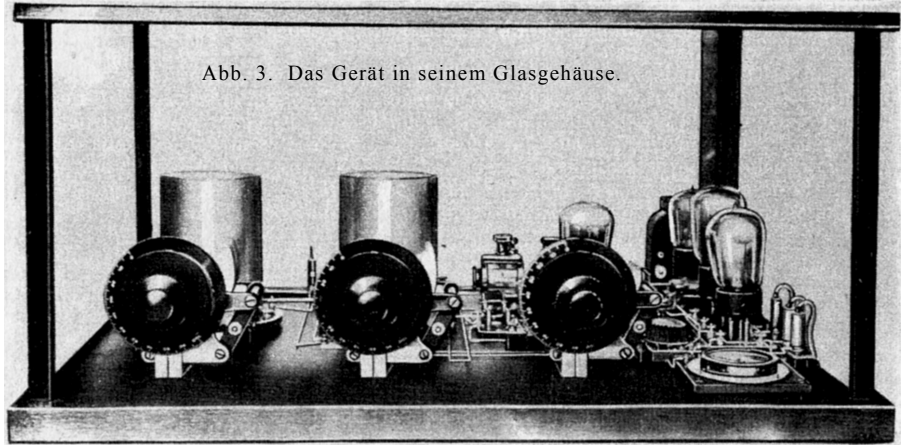


Abb. 3. Das Gerät in seinem Glasgehäuse.

Blaupause<sup>1)</sup> (gestrichelt gezeichnet) unter der Platte auf eine eigene Steckbüchsenleiste zu führen. Ebenso ist beim Detektoranschluß, ferner bei den Batterieanschlüssen sowie auch bei den Lautsprecherbüchsen zu verfahren und sind zu diesem Zwecke in der Grundplatte, wie bereits oben angeführt, dementsprechende Ausschnitte anzubringen. Die Maße hierfür können ebenfalls dem Schaltplan entnommen werden.

Das Schematisieren des Apparates ist nicht ganz einfach, aber mit der nötigen Sorgfalt und Geduld wird man auch diese Arbeit glücklich zu Ende führen können.

Haben wir den Apparat fertiggestellt, so prüfen wir an Hand des Schemas (Abb. 1) die einzelnen Verbindungen nochmals auf ihre Richtigkeit an; dabei ist nicht zu vergessen, daß der Pluspol der Gitterbatterie mit dem Minuspol der Heizbatterie zu verbinden

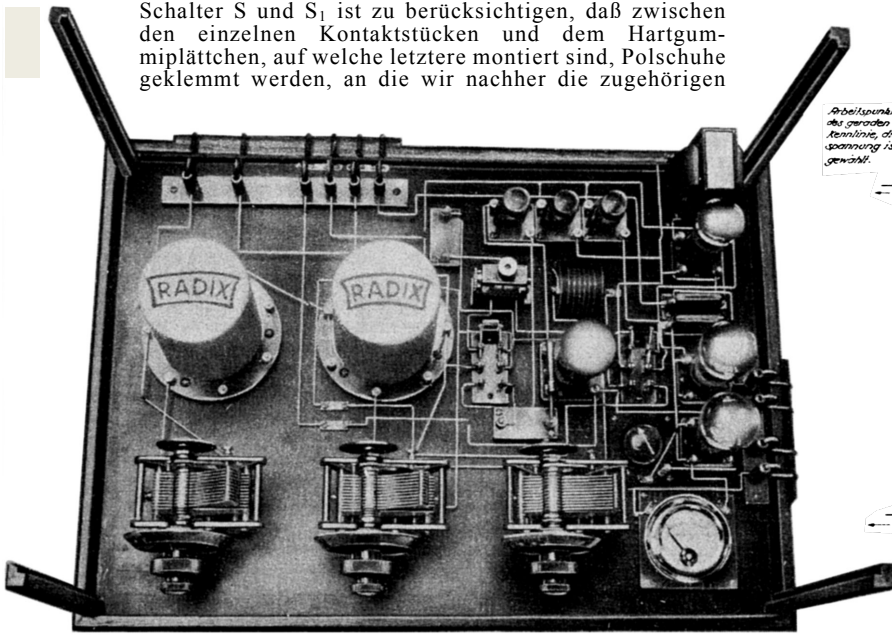


Abb. 6. Das Gerät in der Draufsicht.

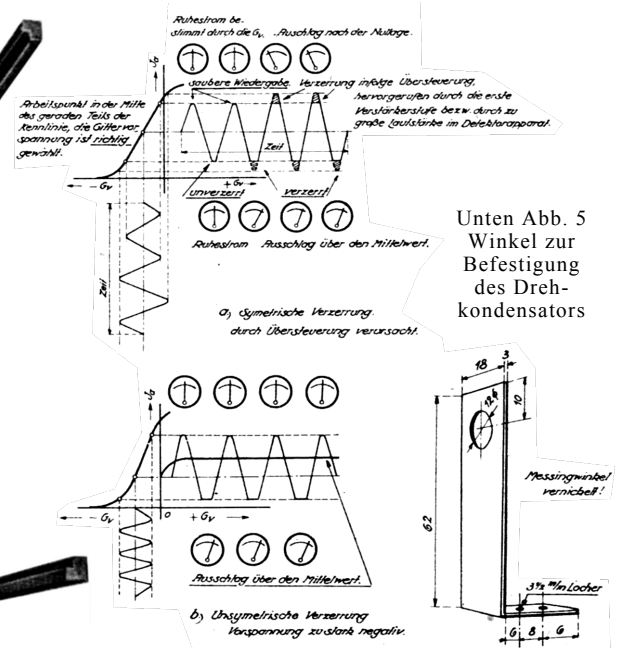


Abb. 7. Wie man die richtige Gittervorspannung findet.

Unten Abb. 5 Winkel zur Befestigung des Drehkondensators

Leitungen anlöten; es ist dies die günstigste Lösung, um die Drahtführung so einfach wie möglich zu gestalten, außerdem soll es dem Geschmack des Funkfreundes überlassen bleiben, ob diese Schalter unter Verwendung von Distanzleistchen montiert oder versenkt in die Grundplatte eingelassen werden sollen. Beim Originalgerät kam, wie aus der Photographie gut erkennbar ist, die letztbeschriebene Art zur Anwendung.

Die drei Kondensatoren werden auf vernickelte Messingwinkel montiert (Einlochbefestigung). Man halte sich bezüglich der Maße an die Abb. 5. Das Potentiometer könnte man gleichfalls auf einen Winkel montieren, aber es sieht nicht gut aus, deshalb wollen wir es lieber unter der Grundplatte verschwinden lassen, so daß oben nur noch der Knopf sichtbar bleibt. Die Zuleitungen zu diesem Spannungsteiler sind ausnahmsweise gemäß

ist. Das geschieht außerhalb des Gerätes und wird an den beiden Batterien selbst vorgenommen. Hierauf legen wir die beiden Hebel S und S<sub>1</sub> zunächst einmal auf Fernempfang und vergewissern uns durch vorsichtiges Einschalten und unter Zuhilfenahme eines Voltmeters, ob die Röhren richtig geheizt sind (das Wort brennen sei absichtlich vermieden, da bei den neueren Röhrentypen ein Glühen der Kathode tatsächlich nicht mehr beobachtet werden kann). Sind die Heizleitungen in Ordnung, dann bringen wir die beiden Schalter wieder in Ortsstellung, schließen das Netzanschlußgerät bzw. die Anodenbatterie an und stimmen mit dem mittleren Kondensator auf den Ortssender ab. Der Sperrkreis ist vorerst ganz herauszudrehen.

1) Nr. 36; Preis M. 1.—.

Die Reinheit, des Empfangs wird noch sehr zu wünschen übrig lassen. Wer über eine gute Antenne verfügt und infolgedessen bereits schon verhältnismäßig laut mit dem Detektorapparat allein hört, wird jetzt unter Zuhilfenahme des Kurzschlußkreises die Lautstärke verringern müssen. Das geschieht durch Abstimmen dieses Kreises auf die Ortssenderwelle. Haben wir damit eine mittlere Lautstärke erzielt, dann regulieren wir mit dem Potentiometer solange, bis wir den richtigen Arbeitspunkt der Röhre gefunden haben. Wir stellen das am Milliampereometer fest, dessen Zeiger jetzt in der Ruhestromlage (etwa 4—10 Milliampere) verharren muß, während er vorher entweder nach links (zu kleine Gittervorspannung) oder nach rechts (zu große Gittervorspannung) ausgeschlagen hat. Zum besseren Verständnis dieses Vorganges sei auf Abb. 7 verwiesen. Schlägt der Zeiger des Instruments nach beiden Seiten aus, dann ist die Endstufe bereits übersteuert (Abb. 7 a), das heißt, wir müssen mit dem Kurzschlußkreis eine weitere Verringerung der Lautstärke zu erreichen suchen.

Unter diesem Mißstand werden hauptsächlich jene Bastler leiden, die nur 110 Volt Anodenspannung zur Verfügung haben. Ist der Arbeitspunkt der Röhre in den oberen Knick ihrer Charakteristik verlegt (zu geringe Vorspannung) (in Abb. 7 wegen Raummangel weggelassen), dann bewirkt der dabei entstehende Gitterstrom eine wesentlich größere Verzerrung, als im umgekehrten Fall. Bei einiger Übung und unter Berücksichtigung der oben angeführten Bedingungen werden wir schließlich einen Empfang bekommen, der auch den leisesten Wunsch, nochmals mit dem Kopfhörer zu lauschen (Fernempfang ausgenommen) im Keime erstickt.

Wenn wir den Tag der Fertigstellung und Leistungsprüfung unseres Gerätes nicht ganz ungünstig gewählt, haben und die Luft einigermaßen frei ist von atmosphärischen Störungen, dann

können wir's mit dem Fernempfang versuchen und legen unsere beiden Schalter auf die entsprechende Stellung. Hierauf drehen wir den Rückkopplungskondensator fast ganz heraus, während wir mit dem Abstimmkondensator einen Sender suchen. Haben wir einen gefunden und schlägt der Ortssender noch durch, dann brauchen wir weiter nichts zu tun, als den Kurzschlußkreis-Kondensator langsam durchzudrehen, bis die Stelle erreicht ist, bei welcher derselbe vollständig ausgesiebt ist. Sollte die Lautstärke des fremden Senders noch nicht entsprechen, dann versuche man zunächst nochmals schärfer abzustimmen; nützt dies nichts, dann nehmen wir unter Anwendung größter Vorsicht die Rückkopplung durch Eindrehen des betreffenden Kondensators etwas fester. Selbstverständlich werden wir mit Rücksicht auf andere Funkfreunde sofort zurückdrehen, sobald der Empfang unrein zu werden droht.

Die Geschicklichkeit bei der Einstellung spielt wie bei jedem anderen Gerät auch hier eine bedeutende Rolle; sie kann nicht an einem Tage erworben werden. Um so größer aber wird unsere Freude sein, wenn wir auf Grund der Leistungen dieses Gerätes uns eingestehen müssen, daß wir bei seiner Wahl keinen Fehlgriß getan haben.

Zum Schluß möge noch angeführt sein, daß die Art, wie wir den Empfänger am besten vor Staub schützen, dem Funkfreund selbst überlassen bleiben soll. Der Staubkasten des Originalgerätes besteht vollständig aus Glas (s. Photos). Bei der Bedienung der Kondensatoren wird die Vorderseite aufgeklappt. Eine andere Lösung ist die, den Apparat einfach in einen Schrank zu stellen, dessen Tür aus Glas besteht. Unter Umständen und wenn man weniger Wert darauf legt die Einzelteile ständig vor sich zu sehen, kommt man auch mit einem Staubkasten aus, der dann ähnlich wie bei Schreib- bzw. Nähmaschinen einfach über das Gerät zu stülpen ist.

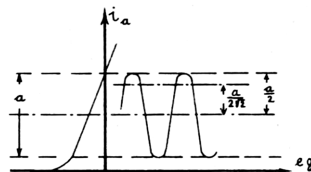
## Ein Kraftverstärker für große Ausgangsleistungen

bei unverzerrter Wiedergabe.

Von Dipl.-Ing. W. Nestel.

Schall ist eine Form von Energie. Zu seiner Erzeugung muß Energie in einer anderen Form aufgewendet werden. Beispielsweise verwandelt ein Lautsprecher elektrische Energie in Schall. Elektroakustische Untersuchungen haben ergeben, daß für die Erzeugung einer normalen Zimmerlautstärke Verstärker mit einer Ausgangsleistung von 1 Watt notwendig sind. Während dabei für die durchschnittliche Lautstärke nur etwa 0,2 Watt notwendig sind, ist diese Überdimensionierung mit Rücksicht auf die Lautstärkepitzen und Forte-Stellen zu wählen, um für sie die notwendige „Kraftreserve“ zu haben und um vor Übersteuerungen in allen ihren bekannten Erscheinungsformen sicher zu sein.

Abb. 1:  
Der Aussteuerungsbereich  
einer N. F.-Röhre.



Zur Beurteilung der maximal erzielbaren Ausgangsleistungen dient die Abb. 1. Von einer Röhrenkennlinie kann nur der gerade Teil links von der Nulllinie der Gitterspannungen ausgenutzt werden. Beträgt er a Milliampere, so ist der Maximalwert des sinusförmigen Niederfrequenzstroms  $a/2$  und dessen Effektivwert  $a/2 \times 1/\sqrt{2}$  Milliampere. Wird dieser Wert mit der Anodenspannung multipliziert, erhält man ungefähr die maximale Ausgangsleistung. Für eine normale Zimmerlautstärke ist also schon eine Endröhre erforderlich, die bei 200 Volt Anodenspannung auf einem 15 MA langen Stück ihrer Kennlinie aussteuerbar ist. Solche Typen werden meist schon als Röhren für ganz große Lautstärken betrachtet. Tatsächlich ergeben sie in einwandfreier Weise nur verhältnismäßig kleine Lautstärken. Meist werden aber die Endstufen übersteuert und die Schuld der schlechten Wiedergabe dem „eben doch immer noch nicht vollkommenen“ Lautsprecher zugeschoben.

Diese Tatsache weist auf die Schwierigkeit der unverzerrten Erzeugung großer Ausgangsleistungen hin, wie sie für große Zimmer, Säle und überhaupt für den Betrieb mehrerer Lautsprecher notwendig sind. Mit Senderöhren und hohen Anodenspannungen gelingt es natürlich leicht, beliebig große Ausgangsleistungen zu erzeugen, doch auch unter Verwendung normaler Röhren und Einzelteile und mit einer Anodenspannung von ca.

200 Volt, die sicher in allen Fällen noch bequem herzustellen ist, gelingt es, einen Verstärker mit etwa 20 Watt Endleistung aufzubauen.

In Gegentaktstufen kann man bekanntlich die Kennlinien bis in ihren gekrümmten Teil hinein ausnutzen. Bei einer Ultramegatron-Röhre, die wohl zurzeit die stärkste normale Endröhre ist, lassen sich also ohne Bedenken 50 Milliampere aussteuern. Einer Endstufe mit sechs Röhren, von denen je drei parallel und die beiden Gruppen in Gegentakt arbeiten, kann also ein effektiver Niederfrequenzstrom von  $6 \times 50 \times 0,35 = 105$  Milliampere maximal entnommen werden, so daß die maximale Ausgangsleistung zu ungefähr 20 Watt angenommen werden kann! Besonders wichtig ist dabei ein passender Ausgangstransformator. Nur unter den Körtingtypen befindet sich eine extra große Ausführung, die Type Pekra, die diesen Anforderungen gerecht wird. Alle sonst bekannten Typen der üblichen Größe sind für diesen Zweck völlig unzureichend.

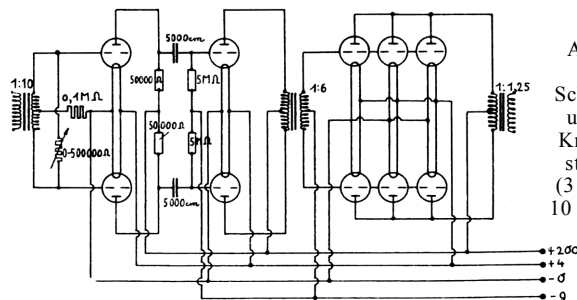


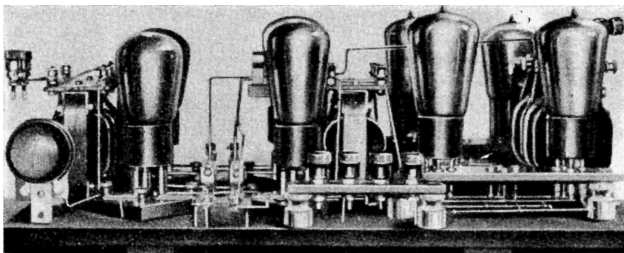
Abb. 2.  
Das  
Schaltbild  
unseres  
Kraftverstärkers  
(3 Stufen,  
10 Röhren)

Unter Zuschaltung von zwei Stufen Vorverstärkung kommt man dann zu einem Schaltschema nach Abb. 2. Da sich drei Stufen nicht gut mit Transformatoranordnung ausführen lassen, wurde der Übergang von der ersten zur zweiten Stufe mit Widerstandskopplung gewählt. Zudem ergeben die Versuche, daß die beiden Kopplungsarten sich in klanglicher Hinsicht sehr vorteilhaft ergänzen und deshalb eine ganz ausgezeichnete Wiedergabe ermöglichen. Als Eingangsleistung genügt dabei kleine Kopfhörerlautstärke. Der Regulierwiderstand im ersten Gitterkreis ergibt eine bequeme Reguliermöglichkeit, die für viele Anwendungen angenehm sein wird.



Da alle modernen Röhren der 4-Volt-Serie 3,8 Volt Heizspannung gut ertragen, konnte man auf Heizwiderstände völlig verzichten, denn bei der Entnahme eines Heizstroms von ca. 2 Amp. sinkt die Klemmenspannung jedes 4-Volt-Akkumulators etwas ab. Schon die Widerstandstufe ist für größere Leistungen dimensioniert, durch die Verwendung von Röhren wie [RE 084](#) oder [A 408](#) und 50000 Ohm Anodenwiderstand. In der zweiten Stufe treten schon ganz beträchtliche Niederfrequenzleistungen auf, für sie müssen deshalb zwei Röhren Telefunken [RE 134](#) oder Ultra-Megatron oder Delta-Gigant gewählt werden. Für die Widerstandsstufe ist keine negative Gittervorspannung notwendig, da bei allen Oxydröhren der Gitterstrom erst bei + 1 Volt Spannung anfängt. Der Hochohmwiderstand im 1. Gitterkreis hat den Zweck, den Gitterkreis der 1. Stufe gegenüber dem der 3. Stufe so zu verstimmen, daß keinerlei Schwingneigung eintritt. Damit ist das Schaltschema in allen Einzelheiten erklärt. Den laboratoriumsmäßigen Aufbau der Apparatur zeigen die Abb. 3 und 4.

Abb. 3 u. 4. Laboratoriumsmässiger Aufbau, das braucht noch nicht „Drahtverhau“ zu sein.

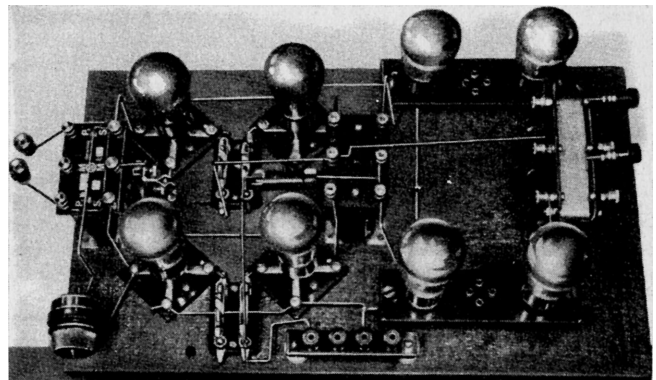


Verwendet wurden folgende Einzelteile:

- 1 Körting-Gegentakt-Transformator 1:10
- 1 Körting-Gegentakt-Transformator 1:6
- 1 Körting-Gegentakt-Transformator 1:1,25, Ausgang Pekra
- 2 NSF-Widerstandskopplungselemente
- 2 Loewewiderst., 0,05 Megohm; 2 Loewewiderst., 5 Megohm
- 1 Loewewiderstand, 0,1 Megohm, mit Halter
- 1 Preh-Standard-Drehwiderstand, 0—500000 Ohm
- 10 Röhrensockel; 8 Apparateklemmen; 2 Telefunken RE 084;
- 2 Delta-Gigant; 4—6 Ultra-Megatron

Für einen andersartigen Aufbau bleibt der konstruktiven Betätigung der Bastler noch weiter Spielraum. Für den Betrieb ist es besonders wichtig, jede Rückwirkung der Anodenkreise auf die Gitterkreise zu vermeiden. Das Netzanodengerät muß reichlich

dimensioniert sein (Anodenstromverbrauch etwa 160 MA!),<sup>1)</sup> da sonst die Anodenkreise aufeinander einwirken und Neigungen zu Selbsterregungen und Pfeifen bedingen. Die Eingangsleitungen müssen möglichst kurz sein. Sind sie über 2 m lang, so müssen sie gepanzert ausgeführt werden. Auch die Lautsprecherleitungen sollen so kurz als möglich sein. Schon mit vier Röhren in der Endstufe kann die Apparatur bis zu recht großen Ausgangsleistungen benutzt werden. Passende Aufstellung der Lautsprecher im Raum trägt wesentlich zur Erzielung natürlicher Wirkung bei. Bei einigen größeren Vorführungen arbeitete der Verstärker auf sechs große Philipslautsprecher. Dabei hat sich ein Hintereinanderschalten von je drei Lautsprechern und Parallelschalten der beiden Gruppen als vorteilhaft erwiesen. Bei anderen Lautsprechern mit anderer Impedanz empfiehlt es sich vielleicht die Gruppen anders zu wählen.



Die mit dem beschriebenen Verstärker erzielbaren Lautstärken hegen in derselben Größenordnung wie etwa die Sprache eines Schauspielers oder die Musik eines kleinen oder mittleren Orchesters. Diese natürlichen, dem Ohr gewohnten Lautstärken wirken psychologisch außerordentlich günstig auf den Eindruck der Wiedergabe. - Neben der Kraftverstärkung bei Rundfunkempfang wird die elektrische Grammophonverstärkung ein großes Anwendungsgebiet derartiger Apparaturen sein.<sup>2)</sup>

1) Siehe die Baubeschreibung: „Ein Netzanschlußgerät für klangschöne Wiedergabe“ (Bastler Nr. 11, 1928; mit Blaupause).

2) Beachte die Artikel: „Die elektrische Schallplattenwiedergabe“ (Bastler Nr. 9, 1928); „Die Elektroschalldose“ (Bastler Nr. 13, 1928).

## Revue der Welt-Radiopresse

für die Monate April/Mai 1928. Von Obering. Fritz Gabriel, Friedenau.

Als Einleitung sei diesmal eine Liste der Zeitschriften gegeben, die der Verfasser regelmäßig für die Zusammenstellung dieser „Revue“ durchsieht. Die Liste wird es dem Leser ermöglichen, sich einzelne Hefte derjenigen Zeitschriften, die ihn besonders interessierende Artikel enthalten, unmittelbar bei den Verlagsgesellschaften zu bestellen. Das kommt allerdings wohl nur für die Leser in Frage, denen nicht nur die betreffende fremde Sprache im allgemeinen, sondern auch die radiotechnischen Ausdrücke in ihr völlig geläufig sind. Andererseits läßt die Liste erkennen, welche beträchtliche Vorarbeit jedesmal vor der Abfassung einer solchen Zeitschriften-Schau zu leisten ist.

- „**Proceedings of the Institute of Radio Engineers**“, Neuyork, 37 West 39 th Street (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Radio News**“, Neuyork, Experimenter Publishing Company, Inc., 230 Fifth Avenue (monatlich, technisch populär);
- „**Popular Radio**“, Neuyork, Inc., 119 West 57th Street (monatlich\* technisch populär);
- „**Experimental Wireless**“, London, Dorset House, Tudor Street (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Wireless Magazine**“, London, 58—61, Fetter Lane (monatlich, technisch populär);
- „**Wireless World**“, London, Dorset House, Tudor Street (wöchentlich, technisch populär);
- „**L'onde électrique**“, Paris, Etienne Chiron, 40 rue de Seine (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Radio Amatören**“, Göteborg, Lasarettsgatan 4—6 (monatlich, technisch populär);
- „**Radio Nieuws**“, Den Haag, Burnierstraat 38 (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Radio Posten**“, Kobenhavn, Snaregade 10 (wöchentlich, technisch populär);
- „**Radio Amateur**“, Wien IX, Severingasse 9 (monatlich, technisch populär);
- „**Funk Magazin**“, Wien, Wiener Radio-Verlag, Pestalozziggasse 6 (monatlich, technisch populär);
- „**Radio Welt**“, Wien, Wiener Radio-Verlag, Pestalozziggasse 6 (wöchentlich, technisch populär);

- „**Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie**“, Berlin, Verlag M. Krayn, Genthinerstraße 39 (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Elektrische Nachrichten-Technik**“, Berlin, Weidmannsche Buchhandlung, SW 68, Zimmerstraße 94 (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Wissenschaftliche Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern**“, Berlin, Siemens-Schuckertwerke, Literarisches Büro, Siemensstadt;
- „**Telefunken-Zeitung**“, Berlin, SW 61, Hallesches Ufer (monatlich, wissenschaftlich);
- „**Siemens-Zeitschrift**“, Berlin, Siemens-Schuckertwerke, Literarisches Büro, Siemensstadt (monatlich, wissenschaftlich).

In der vorausgegangenen „Revue der Welt-Radiopresse“ (Nr. 38 des „Bastler“) wurde in dem Bericht über den Fernseher der Radio Corporation of America und der General Electric-Company erwähnt, daß die Abblendscheibe im Empfänger sich ganz genau so schnell drehen müsse wie die Abblendscheibe im Sender und daß man diese Übereinstimmung in der Drehzahl von Hand herbeiführen könne. Im Mai-Heft der „Radio-News“, Neuyork, S. 1230, wird nun ein „Quartz Crystals Control Television Apparatus“ beschrieben, das ist ein Apparat, der selbsttätig unter Verwendung eines Quarz-Kristalls die richtige Drehzahl der Scheibe im Empfänger kontrolliert, das heißt aufrecht erhält. Der Apparat besteht gemäß Abb. 1 aus einem Röhren-Oszillator, also einem kleinen Sender, der sehr langwellige Hochfrequenz erzeugt, die dann einem Motor M1 besonderer Konstruktion zugeführt wird, der zusammen mit dem Motor M2 die Abblendscheibe treibt. Der letztere Motor M2, ein Synchronmotor für 50periodigen Wechselstrom, reicht an sich völlig aus, die Drehung der Scheibe zu unterhalten; er hat aber nur dann die genau richtige Drehzahl, wenn der ihm zugeführte Wechselstrom auch genau 50 Perioden hat. Dies ist nur selten der Fall, da die Periodenzahl jedes Wechselstrom-Netzes immer etwas schwankt. Hier greift nun der kleine Motor M 1, dessen Hoch-

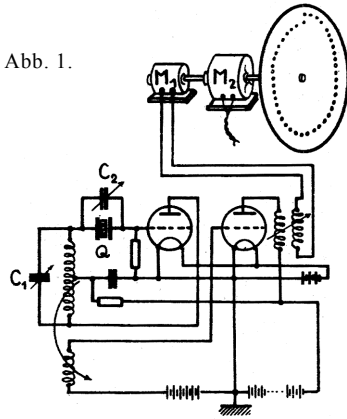


Abb. 1.

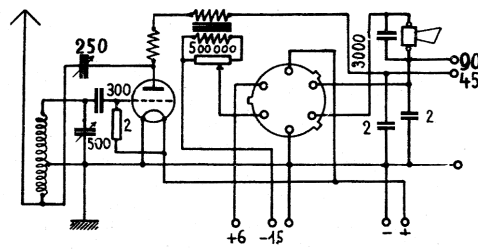


Abb. 2.

frequenz-Strom in der Periodezahl unveränderlich ist und der infolgedessen eine völlig gleichbleibende Drehzahl anstrebt, ständig regulierend ein.

Die Amerikaner haben nach ihren Angaben so eine Drehzahl-Konstanz der Ablendscheibe von 1 : 1 000 000 erreicht. Dabei ist, wie gesagt, vorausgesetzt, daß der vom Röhren-Oszillator an M1 gelieferte Strom mindestens im gleichen Maße frequenz-konstant ist. Das wird durch den Quarz-Kristall Q in der Gitterleitung der sich selbsterregenden ersten Röhre des Oszillators erreicht. Der Quarz-Kristall läßt nur eine ganz bestimmte Frequenz durch, und die Röhre kommt daher nur ins Schwingen, wenn ihr Abstimmungskreis mittels des Drehkondensators C1 genau auf diese Frequenz abgestimmt ist. Ganz geringfügige Frequenzabweichungen kann man durch den Drehkondensator C2 bewirken, der somit zur Feineinstellung der Drehzahl des Motors M 1 und damit der Ablendscheibe dient. Da die Frequenz-Durchlässigkeit des Quarz-Kristalls etwas von seiner Temperatur abhängt, müssen besondere Maßnahmen getroffen werden, diese Temperatur unveränderlich zu halten. Deshalb befindet sich der Kristall in einer wärmeisolierenden Packung; er ist außerdem mit einem Thermostaten versehen, das ist eine Einrichtung, die selbsttätig eine Glühlampe zur Erwärmung des Kristalls einschaltet, sobald er zu kalt wird, und andererseits einen Ventilator in Tätigkeit setzt, wenn seine Temperatur gestiegen ist.

Wenden wir uns nun den Empfangsgeräten zu, die in der Welt-Radiopresse des letzten Monats beschrieben sind. Es sei mit

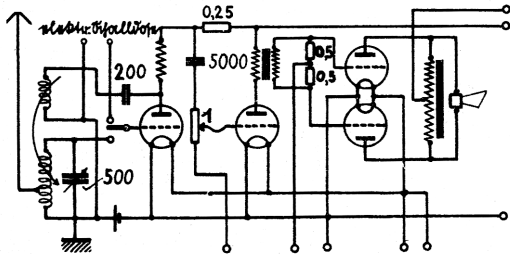


Abb. 3.

den Geräten einfacherer Art begonnen. Da bringt zunächst der Aufsatz „Luxus Lokal“<sup>1)</sup> in Heft 16, S.309, der „Radio-Posten“, Kopenhagen, die Schaltung Abb. 2, bei der ein rückgekoppeltes Audion mit Hilfe eines Transformators vor eine Loewe-Röhre 3NE gesetzt ist.

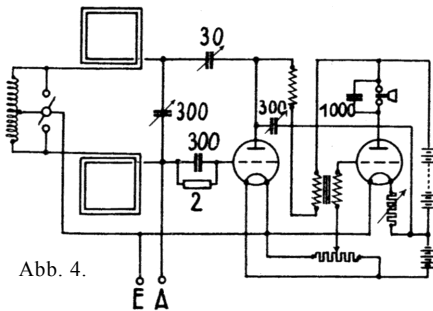


Abb. 4.

Weiterhin sei der Grammophon-Verstärker Abb. 3 erwähnt, der auch zur Rundfunk-Wiedergabe benutzt werden kann. Er besitzt zwei große im Gegenteil geschaltete Endröhren mit Gegenkontakt-Ausgangsdrossel sowie eine Lautstärke-Regulierung mittels Potentiometers. Diesen Apparat brachte das Mai-Heft des „Wire-

1) Ein Luxus-Ortsempfänger.

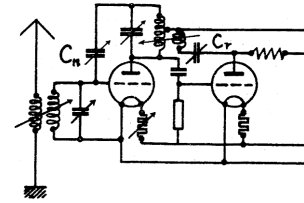


Abb. 7.

less Magazine“, London, S. 337, unter dem Titel „The Gramo-Radio-Four.“<sup>2)</sup>

Mit Rücksicht auf den herannahenden Sommer veröffentlichen alle Radio-Zeitschriften auch Reiseapparate, so die „Wireless World“, London, in Heft 451, S. 408, den „Everyman Portable“<sup>3)</sup> dessen Schaltung in Abb. 4 wiedergegeben ist. Das Gerät enthält einen Rahmen mit zwei Wicklungen und außerdem eine Verlängerungsspule für den Empfang längerer Wellen, die durch einen Schalter kurzgeschlossen werden kann. Es sind zwei Rückkopplungs-Kondensatoren vorgesehen, der eine (30 cm) zur Grob-, der andere (300 cm) zur Fein-Einstellung der Rückkopplung.

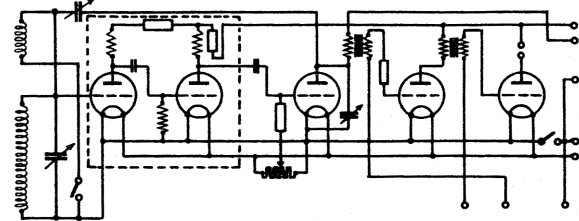


Abb. 5.

Diesem etwas einfacheren Reise-Empfänger sei ein solcher mit fünf Röhren, eingebauter Antenne und eingebautem Lautsprecher gegenübergestellt, dessen Schaltung, Abb. 5, dem bereits erwähnten Heft des „Wireless Magazine“, S. 294, entnommen ist. Das Gerät führt den schönen Namen „The Sunshine Five“.<sup>4)</sup> Es soll schon bei Tageslicht mehrere starke Sender wiederzugeben gestatten. Seine Bauart ist außerordentlich gut durchdacht und daher sehr interessant. Man beachte die Abschirmung der beiden Hochfrequenz-Stufen.

Jetzt einen Empfänger zum Anschluß an das Gleichstrom-Lichtnetz aus Heft 448, S. 330, der „Wireless World“; hierzu die Abb. 6 a und 6 b. Wenn nämlich der positive Leiter des Netzes geerdet ist, so genügt die Siebketten-Anordnung der zuerst genannten Abbildung, während bei geerdetem negativen Leiter gemäß der anderen Abbildung eine Drossel mehr erforderlich ist. Im übrigen hat der Erbauer des Gerätes, H. B. Dent, gefunden, daß man bei Netzanschluß-Empfängern die Gleichrichtung vorteilhafterweise nicht durch eine Röhre, sondern besser durch einen Kristall-Detektor bewirkt.

Eine weitere interessante Schaltung findet sich im April-Heft des „Radio-Amateur“, Wien, S. 327, nämlich eine Neutrodyne-Schaltung mit Rückkopplung. Bekanntlich bereitet es Schwierigkeiten, einer rückgekoppelten Hochfrequenz-Verstärker-Röhre eine neutralisierte Röhre vorzuschalten. Bei dieser Schaltung, die in Abb. 7 dargestellt ist, dient der Drehkondensator Cn zum Neutralisieren der ersten und der Drehkondensator Cr zum Rückkoppeln der zweiten Röhre.

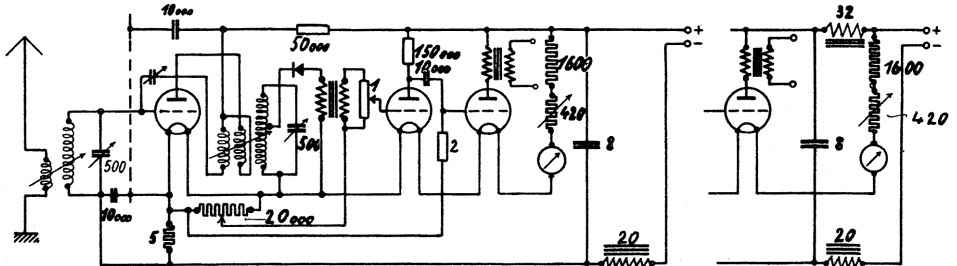


Abb. 6a.

Abb. 6b.

Jetzt im Zusammenhang mit dem Vorstehenden auch wieder einiges über Schirmgitter-Röhren, bei deren Verwendung ein Neutralisieren der Rückwirkungen, infolge deren Geringfügig-

2) Der Grammophon-Rundfunk-Vierer.  
3) Jedermanns Tragbarer.  
4) Der Sonnenschein-Fünfer.

keit, nicht erforderlich ist. Gewöhnlich werden die mit diesen Röhren erreichbaren Verstärkungen beträchtlich überschätzt. Zu diesem Punkt bringt der Aufsatz „Hörfrequenzverstärkung mit Skärmgallerörren“<sup>5)</sup> im April-Heft des „Radio-Amatören“, Göteborg, die nachstehende interessante Tabelle:

Wellenlänge	theoretisch möglich	praktisch gemessen
300	82	36,5
400	79	33,7
500	73	31,8

Es sei ferner auf den Aufsatz „Über Schirmgitter-Röhren und ihre Anwendung“ von Manfred von Ardenne in Heft 16, S. 57, der „Radio Welt“, Wien, hingewiesen.

Wenden wir uns nunmehr den Artikeln der Welt-Radiopresse des letzten Monats zu, die nicht Baubeschreibungen enthalten, sondern sich auf irgendwelche theoretische oder praktische Ein-

Spule Lb oder eines Kondensators Cb in der Antenne eine bedeutende Verbesserung der Rückkopplung und ihres gleichmäßig weichen Einsatzes erreichen kann. Dies beweisen die beiden Diagramme 11a und 11b. Die gestrichelte Kurve entspricht dem Fehlen von Lb und Lc. Dagegen gehört zu Kurve 1 Lb = 200 Mikrohenry, zu Kurve 2 Lb = 2500 Mikrohenry, zu Kurve 3 Cb = 200 cm und zu Kurve 4 Cb = 100 cm.

In Abb. 12 ist die Schaltung des wohl jedem Leser bekannten „Ätherophons von Professor Theremin“ aus Heft 14, S. 66, der „Radio-Welt“, Wien, wiedergegeben. Auf die rechts gezeichnete Gleichrichter-Röhre folgt natürlich noch ein Verstärker. Von der Annäherung der einen Hand an den Stab hängt die Höhe des erzeugten Tones und von der Annäherung der anderen Hand an die Drahtschleife die Stärke des Tones ab.

Um auch den Lautsprecher-Bau nicht zu vergessen, sei dem mehrfach erwähnten Heft des „Wireless Magazine“ Abb. 13

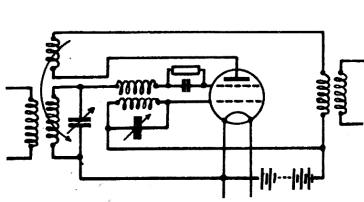


Abb. 8a

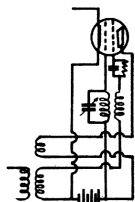


Abb. 8b

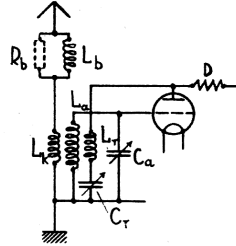


Abb. 10a u. b

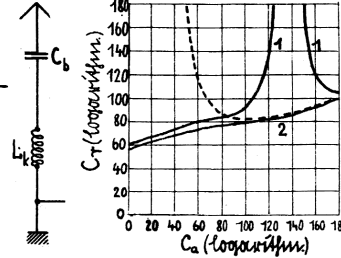


Abb. 11a

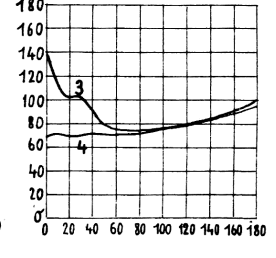


Abb. 11b

zelheiten erstrecken. So bringt die „L'onde électrique“, Paris, in ihrem März-Heft, S. 119, einen Aufsatz „Applications nouvelles des lampes a quatre electrodes“<sup>6)</sup> von B. De ca u x. Dieser Aufsatz zeigt, daß man gemäß Abb. 8 a ein und dieselbe Doppelgitter-Röhre gleichzeitig zur Verstärkung der durch eine Resonanzkopplung zugeführten Welle, zur Erzeugung einer Überlagerungsschwingung und deren Hinzufügung, zur Gleichrichtung und schließlich auch noch zur Rückkopplung benutzen kann. — Damit der Leser einmal sieht, daß zum Verständnis fremdländischer Zeitschriften nicht nur die Beherrschung der betreffenden Sprache, sondern auch die Kenntnis der dort üblichen Darstellungsweisen erforderlich ist, sei der Abb. 8a, die der bei uns gebräuchlichen Zeichnungsart entspricht, die Abb. 8b gegenübergestellt; dies ist die Original-Abbildung der „L'onde électrique“. Der Verfasser zeichnet alle ausländischen Zeitschriften entnommenen Schaltbilder um, weil sie sonst dem Leser unverständlich sein würden. Das gilt namentlich auch von den Schaltbildern in amerikanischen Zeitschriften.

Erwähnt sei an dieser Stelle auch noch ein sehr interessanter Artikel „Le Radiocompas et la navigation aerienne“<sup>7)</sup> aus der „L'onde électrique“, S. 109.

Recht beachtenswert ist weiterhin der Aufsatz „Anode- and Grid-Rectification“<sup>8)</sup> von A. L. M. Sowerby in Heft 447, dem das Diagramm Abb. 9 entstammt. Dieses zeigt, daß bei kleinen Wechselspannungen die Gitter-Gleichrichtung (Audion-Schaltung), bei größeren aber die Anoden-Gleichrichtung vorzuziehen ist.

Ebenso sei auf den Aufsatz „Smooth reaction control“<sup>9)</sup> von A. P. Castellain in Heft 449, S.361, derselben Zeitschrift hingewiesen. Hier wird — vergleiche. Abb. 10a und 10b — gezeigt, daß man durch die Anordnung einer passend gewählten

entnommen, die eine Magnet-Anordnung zeigt, mit der man sich einen permanenten dynamischen Lautsprecher bauen kann. Das zweite nicht sichtbare achteckige Endstück enthält kein Loch, sondern trägt den Kern K. In den Spalt zwischen dem vorderen

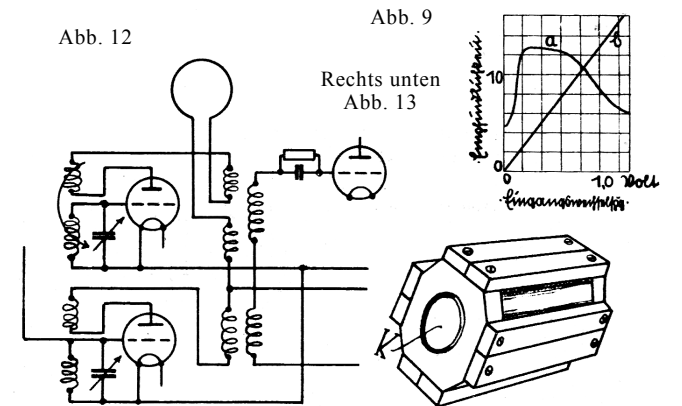


Abb. 12

Abb. 9

Rechts unten Abb. 13

Endstück und dem Kern muß die an der Membrane befestigte Spule hineinragen.

Zum Schluß sei erwähnt, daß die „Radio News“ auf S. 1225 neue Trocken-Kondensatoren sehr hoher Kapazität beschreibt, daß die „Radio Nieuws“ in Heft 4, S. 141, ein höchst interessantes Relais veröffentlicht und daß das „Jahrbuch der drahtlosen Telegraphie und Telephonie“ in Heft 3 zwei wertvolle Aufsätze über „Die Analyse einer elektrischen Schaltung für das Kondensator-Mikrophon“ und über „Die Niederfrequenz-Verstärkung mit Drosselspulen-Kopplung“ bringt.

### Neuere Blaupausen

Nr. 16	Zweiröhren-Negadyn-Empfänger	—80	Nr. 25	Ein einfacher Kurzwellenempfänger	—50
„ 17	Ultradyn-Empfänger		„ 26	Der Verstärker für alle	—50
	a) mit Pentatronröhren	1.—	„ 27	Ein billiger Vierer	1.—
	b) mit Einzelröhren	1.—	„ 28	Hochleistungs-Netzanschlußgerät für Wechselstrom	1.50
„ 18	Wechselstrom-Netzanschlußgerät	—80	„ 29	Der Panzerfünfer	1.—
„ 19	Kombinierter Gegentaktverstärker	—80	„ 30	Ein kleiner, praktischer Überlagerungsempfänger	1.—
„ 20	Dreikreis-Panzer-Neutrody	1.—	„ 31	Der moderne Ultradyn	2.—
„ 21	Der teilw. geschirmte Empfänger:		„ 32a	Der Amerikaempfänger (als Zweiröhrengerät)	1.—
	a) Drahtführung der Grund- und Frontplatte	1.—	„ 32b	Der Amerikaempfänger (als Dreiröhrengerät)	1.20
	b) Drahtführung der Zwischenplatte	—80	„ 33	Der deutsche Shelded-Six	1.20
„ 22	I <sub>nr</sub> —A <sub>1</sub>	—70	„ 34	Der Nothelfer	—70
„ 23	Der deutsche Panzersechser	1.—	„ 35	Ein Negadyn-Reiseempfänger	—70
„ 24	Eine tragbare Empfangsstation (Armstrong)	—70	„ 36	Ein hochwertiger Dreier	1.—