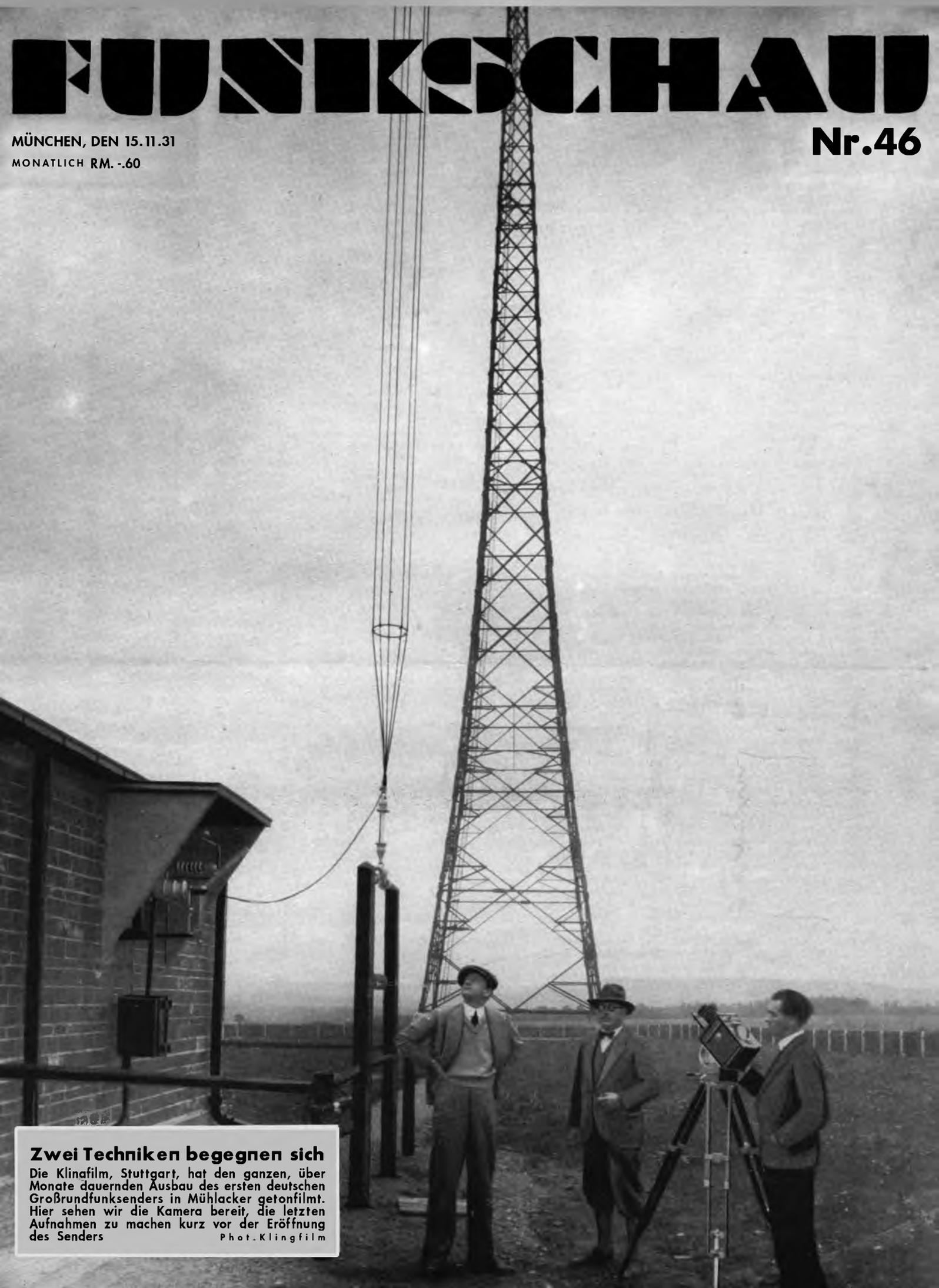


# FUNKSCHAU

Nr.46

MÜNCHEN, DEN 15.11.31

MONATLICH RM. -60



## Zwei Techniken begegnen sich

Die Klingfilm, Stuttgart, hat den ganzen, über Monate dauernden Ausbau des ersten deutschen Großrundfunksenders in Mühlacker getonfilmt. Hier sehen wir die Kamera bereit, die letzten Aufnahmen zu machen kurz vor der Eröffnung des Senders

Phot. Klingfilm

# Was ist

## Anode, Kathode, Gitter?

So nennt man die drei Hauptbestandteile, die in jeder Verstärkerröhre wiederzufinden sind. Diese Teile sind wirklich vorhanden — es sind nicht nur Vorstellungen, wie manche andere Ausdrücke in der Radiotechnik, die immer wieder der Anlaß zu Vorwürfen gegen uns Techniker werden — man kann sie in jeder Röhre entdecken, wenn man die schützende Glashülle wegschlägt. Alle drei bestehen aus Blech oder Draht, jedenfalls aus Metall, das in eine ganz besondere Form gebracht wurde. Diese Form ist entscheidend für die Eigenschaften der Röhre.

Am weitesten außen liegt die Anode, ein oft flachgedrückter Blech- oder Gazezylinder wie der Schornstein eines Ozeandampfers, nur eben viel kleiner. Konzentrisch in diesem Zylinder liegt das Gitter; früher wirklich ein Gitter, heute ein spiralförmig gewundener Draht. Und innerhalb dieses Gitters, als Kern sozusagen, die Kathode, ein grau aussehendes Stäbchen, das einige Millimeter dick ist.

Was haben diese drei Dinge für eine Funktion? Nun, wir wissen, daß die Verstärkerröhre verstärken soll. Das geschieht prinzipiell auf dieselbe Weise, wie auch ein Automobil unsere schwachen Kräfte verstärkt: Wir treten mit dem Fuß auf den Gashebel und machen dadurch die Kräfte frei, die in der Maschine schon vorhanden, nur noch nicht ausgelöst, noch nicht in die richtige Bahn gelenkt sind. Bei der Verstärkerröhre liegt die Kraft in der Tatsache, daß ein Strom fließt zwischen der Anode und der Kathode, also zwischen dem schornsteinförmigen Blech und dem grauen Stäbchen. Wie dieser Strom entsteht, das wollen wir nachher noch sehen. Jedenfalls, dieser Strom ist vorhanden. Die starken Kräfte, die dieser Strom hat, gilt es zu steuern; wir müssen den Strom so beeinflussen, daß er genau das tut, was ihm die schwachen Kräfte, die wir auf ihn einwirken lassen, vorschreiben. Und diese schwachen Kräfte lassen wir auf das in den Stromweg hineinragende Gitter wirken. Wie die minimale Kraftanstrengung, die das Niedertreten des Gashebels beim Auto erfordert, die 100 PS, die in der Maschine schlummern, frei werden läßt, so bringt eine ganz geringe elektrische Kraft — wir drücken uns sehr unwissenschaftlich aus —, die wir auf das Gitter wirken lassen, den starken Anodenstrom zur Entfaltung im gewünschten Sinn.

Es steht noch die Frage offen, woher der Strom in der Röhre denn kommt. Wir haben neulich gesehen, daß das Fließen des Stromes nichts anderes ist als ein Strömen der kleinsten Elektrizitätsteilchen, der Elektronen. Sie strömen in der Röhre, von der Kathode ausgehend, durch das Gitter hindurch nach der Anode. Sie treten also aus der Kathode, diesem grauen Stäbchen heraus. Das tun sie aber nicht so ohne weiteres. Drei Bedingungen müssen dazu erfüllt sein: 1. muß, nachdem keine metallische Verbindung besteht zwischen Kathode und Anode, die es ja den Elektronen besonders bequem machen würde, den vorgeschriebenen Weg zu laufen, der Glaskolben luftleer gepumpt werden, damit der nur wenige Millimeter lange Weg für die Elektronen doch wenigstens nicht beschwerlicher wird als der durch einen viele 100 km langen Kupferdraht; 2. muß der Anode eine hohe positive Spannung gegenüber der Kathode erteilt werden, die die Elektronen gewissermaßen anzieht, aus der Kathode herausreißt; 3. muß man die Kathode gehörig heiß machen, damit die Elektronen Lust bekommen, sie zu verlassen.

Die Spannung an der Anode liefert irgendeine Stromquelle, z. B. die Anodenbatterie oder bei Netzanschluß das Lichtleitungsnetz, die Hitze liefert — der Heizfaden, ein Metalldrähtchen innerhalb des grauen Stäbchens, durch den ebenfalls ein Strom fließt, der ihn erwärmt,

genau so, wie auch die Drähte, die sich in einem Heizkissen befinden, durch elektrischen Strom erwärmt werden. Der Heizfaden hat durchaus keine andere Funktion, als die, die Kathode zu heizen, man könne statt dieser elektrischen Heizung ohne weiteres auch eine Spiritusflamme anbringen, das hätte nur praktische Schwierigkeiten. Jedenfalls kommt es nur darauf an, daß die Kathode irgendwie erwärmt

## Die Gemeinschaftsantenne



Ein vorbildlicher Antennenmast in der Philips-Gartenstadt Eindhoven.

Nicht nur in der Großstadt, sondern auch in Gartenstädten kann man heute noch Außenantennenanlagen sehen, die nicht nur in elektrischer Hinsicht im höchsten Grad unzweckmäßig angelegt sind, sondern die auch keineswegs ästhetisch wirken. Es ist zwar heute nicht mehr ganz so schlimm, wie das in den ersten Rundfunkjahren der Fall war, weil ja die Innenantenne viel Eingang gefunden hat. Trotzdem werden gerade in Siedlungen heute noch Außenantennen mit Vorliebe verwandt.

Es dürfte bekannt sein, daß sich zwei benachbarte Antennen in elektrischer Hinsicht ungünstig beeinflussen können derart, daß die eine Antenne bestimmend auf die andere einwirkt. Schon immer wurde deshalb gefordert, daß zwei Antennen niemals parallel zueinander verlaufen, sondern tunlichst unter einem rechten, mindestens aber unter einem spitzen Winkel verlegt werden sollten.

In Deutschland haben sich, weil vielfach wilde Antennenanlagen das Landschaftsbild wirklich nicht verschöner, Siedlungsgesellschaften entschlossen, Außenantennen überhaupt nicht zuzulassen. Vom ästhetischen Standpunkt aus ist diese Ansicht durchaus zu begreifen.

Die beiden Bilder zeigen verschiedene Antennenanordnungen, das eine Bild wild angeordnete Antennen, das andere Bild dagegen eine vorbildliche Antennenanlage, wie sie in der Siedlung Philips-Gartenstadt in Eindhoven, Holland, von der Philips-Gesellschaft errichtet wurde. Philips hat für die einzelnen Siedlungsblocks jeweils einen sogenannten Zentralmast aufgestellt, von dem aus Einzelantennen zu den einzelnen Häusern bzw. Wohnungen gezogen werden können.

In Deutschland sind es bisher nur vereinzelte Siedlungsgesellschaften, die ähnliche Gemeinschaftsantennen errichtet haben. Dr. Noack.



— Und wie es nicht sein sollte: Die Antennen stören sich gegenseitig — und schön ist die Anlage auch nicht.

wird. Weil die Heizung mit der eigentlichen Verstärkerfunktion der Röhre gar nicht zusammenhängt, darum ist auch eine Isolation vorhanden zwischen diesem Heizfaden und der Kathode, die ihm unmittelbar aufliegt. Den Strom übrigens, der den Heizfaden erwärmt, liefert bei Netzanschlußgeräten ebenfalls das Lichtleitungsnetz. Bei Batterieempfängern liefert diesen Strom der Heizakkumulator.

Aus praktischen Gründen fehlt bei Batterieröhren die Isolation zwischen Kathode und Heizfaden. Die Kathode ist dann zusammengeschumpft auf einen hauchdünnen, grauen Überzug, der den Heizfaden bedeckt. w-r.



Die Nickel-Bandkathode bei Gleichrichterröhren ist ein Fortschritt.

Es sind seit einiger Zeit Gleichrichterröhren auf dem Markt, die statt des bisher üblichen Heizfadens mit einer Nickel-Bandkathode ausgerüstet sind. Es dürfte deshalb interessieren, welche technischen Gesichtspunkte zu dieser eigenartigen Maßnahme geführt haben.

Es ist ja bekannt, daß die Beanspruchung des Heizfadens bei einer Gleichrichterröhre wegen der verhältnismäßig großen Fadenlänge sehr groß ist. Und wenn der Faden bei seiner großen Spannweite bricht, so entsteht gewöhnlich Kurzschluß mit der Anode. Ein solcher Kurzschluß kann aber sehr leicht zum Durchbrennen des Netztransformators führen, wenn keine zuverlässige Schmelzsicherung vorgesehen ist.

Die Bandkathode ist nun erheblich elastischer und weniger spröde als der Runddraht. Vor allem aber hat man es bei der bandförmigen Kathode in der Hand, die Richtung festzulegen, in der die Kathode bei Erschütterungen ins Schwingen gerät. Denn ein solches Schwingen ist ja vor allem gefährlich, wenn es in Richtung auf das Anodenblech hin verläuft. Ordnet man nun die Bandkathode so an, daß sie in Richtung zur Anode hochkant steht, so erfolgen alle durch Erschütterungen hervorgerufenen Schwingungen der Kathode nur parallel zur Anode, so daß die Gefahr eines inneren Kurzschlusses sehr stark herabgemindert ist.

Ferner aber hat man in der Praxis sehr häufig beobachtet, daß bei Gleichrichterröhren infolge der hohen Spannungen von der Anode eine ziemlich starke (statische) Anziehung auf den Faden ausgeübt wird, wodurch dann anfangs unerklärliche Kurzschlüsse entstanden. Durch die Hochkantstellung bei der neuen Nickel-Bandkathode ist nun gleichzeitig dafür gesorgt, daß dieses Zugmoment erheblich herabgesetzt ist, also die Kathode nicht mehr an die Anode herangezogen wird. Man ist sogar dadurch in die Lage versetzt worden, den Abstand Anode/Kathode merklich zu verkleinern gegenüber dem bisherigen bei Runddrähten.

Man wird nun noch fragen, weshalb man gerade Nickel für diese neuen Bandkathoden wählte. Der Grund hierfür ist rein chemischer Natur, da man festgestellt hat, daß das Oxyd gerade auf Nickel besonders gut haftet.

Zum Schluß geben wir der Vollständigkeit halber bekannt, daß mit diesen Nickel-Bandkathoden erstmalig die Gleichrichter von Telefunken ausgerüstet sind, was in der Praxis eine erfreulich erhöhte Stabilität der Gleichrichter mit sich brachte. Man kann übrigens bei den meisten derartigen Gleichrichterröhren von außen deutlich erkennen, ob sie mit einer Nickel-Bandkathode ausgerüstet sind, da — im Gegensatz zum Rundfaden — die breite hellgraue Bandfläche sich scharf abzeichnet. T. Pd.

## Keine ist so reichhaltig und so populär ...

Ich möchte nicht verfehlen, bei dieser Gelegenheit zum Ausdruck zu bringen, daß mir Ihre Funkschau immer sehr reiche Anregungen gebracht hat. Ich lese als Mitglied des F.T.V., Gruppe Reichsbank, gleichzeitig andere Fachzeitschriften. Keine ist jedoch so reichhaltig und populär geschrieben wie die Funkschau. F. N., Berlin O 34.

# Sender



Der Quarz - Kristall sitzt in einem Glasgehäuse, das fast so aussieht, wie unsere Radioröhre

## mit gläsernem Herzen



### VOM QUARZ-KRISTALL

Die „Kristallröhre“ ist zusammenschaltet mit einer Verstärkerröhre.

Die zunehmende Zahl der Großrundfunksender stellt an die gegenseitige Störungsfreiheit immer größere Anforderungen, die in erster Linie durch eine besonders hohe Konstanz der ausgesandten Frequenz erfüllt werden. (Frequenz ist die sekundliche Pulszahl des in der Antenne fließenden Hochfrequenzstromes. Die Mehrzahl der Rundfunksender benützt eine Frequenz zwischen 500000 und 1500000.) Nach dem Haager Protokoll von 1930 darf diese Frequenz in der Sekunde nicht mehr als um 200 Schwingungen abweichen.

Heutzutage genügt selbst diese große Konstanz nicht mehr. Der neue Berliner 75-kW-Sender, der mit 716000 Schwingungen in der Sekunde arbeitet, wird beispielsweise um weniger als 5 Schwingungen schwanken; er wird also eine Konstanz besitzen, die die vorgenannte um mehr als das Vierzigfache übertrifft.

Erreicht wird diese Konstanz durch die Verwendung eines „Kristalles“ in einem „Thermostaten“.

Das Kristall ist eine kleine Quarzplatte, die zwischen zwei Metallplatten liegt und in den Gitterkreis des ersten der sieben Schwingungskreise des Senders geschaltet ist. Diese kleine Kristallplatte besitzt eine sehr scharf bestimmte

und auf die auszusendende Frequenz abgeglichenen Eigenschwingung, die sich sämtlichen Schwingungskreisen des Senders aufdrückt: Der kleine Quarz-Oszillator „steuert“ das ganze System.

Die Eigenschwingung des Kristalles kann höchstens durch Temperatureinflüsse und Luftdruckschwankungen verändert werden. Bei der hohen Genauigkeit, die verlangt wird, müssen auch diese kleinen Einflüsse ausgeglichen werden. Das kleine gläserne Herz der Station wird demgemäß in Vakuum gelegt, und seine Temperatur wird durch automatisch wirkende Heizwiderstände, die es umgeben, konstant gehalten.

Die Regulierfeinheit dieses von Telefunken entwickelten automatischen Vakuum-Thermostaten geht soweit, daß die Temperatur auf  $\frac{1}{50}$  Grad genau konstant bleibt, unabhängig von der Außentemperatur.

Um einen Begriff zu bekommen, was die Frequenzkonstanz von 5 auf 716 000 bedeutet, sei eine Präzisions-Uhr zum Vergleich herangezogen. Eine Uhr, die beispielsweise im Monat nur  $\frac{1}{2}$  Minute nachgeht, also am Tage 1 Sekunde, besitzt erst eine Genauigkeit von 1 auf 86400. Nur sehr gute Präzisions-Uhren mit einer Abweichung von etwa  $\frac{1}{2}$  Sekunde pro Tag erreichen somit die Gang-Genauigkeit des neuen Telefunken-Rundfunksenders. *R. Hirsch.*

sche Heizung vorgesehenen Draht, um den noch ein Kupferring mit verhältnismäßig großen Kühlrippen gepackt worden ist.

Das Kernstück der ganzen Einrichtung besteht aus einem Kontaktthermometer, das in der Nähe der Heizwicklung in einer Grube des Kupferblockes liegt. An diesem Thermometer sind zwei Kontakte angeordnet, und zwar in einem Abstand, der der Weglänge des Quecksilberfadens von einem Zehntelgrad Celsius entspricht. Steigt die Temperatur des Thermostaten an, so stößt der Quecksilberfaden bei 50 Grad Celsius gegen den oberen Kontakt; dadurch wird ein Stromkreis und schließlich über ein im Stromkreise liegendes Relais der Heizstrom unterbrochen. Es entsteht keine Wärme mehr in der Heizwicklung, die in der Nähe liegenden Kupfermassen kühlen sich schnell ab, insbesondere auch deshalb, weil am Außenrand jene Kühlrippen liegen, die ihre Wärme sehr schnell an die kühlere Luft abgeben. Das Thermometer fällt, aber es fällt nur um ein Zehntel Grad Celsius; denn dann stößt der Quecksilberfaden schon gegen den unteren Kontakt, wodurch der Hilfsstromkreis wieder geschlossen wird, das Relais spricht an, und der Heizstrom wird wieder eingeschaltet. Nun beginnt das Spiel von neuem. Die Temperatur steigt und fällt im Bereich von nur ein Zehntel Grad Celsius. Die Wärmeschwankungen gelangen auch ins Innere des Thermostaten. Jedoch betragen die Schwankungen am Quarz nicht mehr ein Zehntel Grad Celsius, sondern bedeutend weniger. Mit ganz empfindlichen Thermometern hat man nur Schwankungen von zwei bis drei Tausendstel Grad Celsius feststellen können! Diese winzigen Unterschiede sind aber nicht mehr schädlich. Die vom Quarz erzeugte Frequenz bleibt konstant. *Otto Lemke.*

## Über einen anderen Quarz-Kupferthermostaten

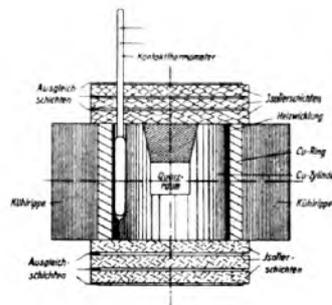
Die vom Quarzkristall erzeugte Schwingungszahl erhöht sich etwa um 35 Hertz bei je ein Grad Celsius Temperaturzunahme. Wenn also die am Quarzkristall vorhandene Raumtemperatur im Laufe des Tages, nehmen wir einen krassen Fall an, um 20 Grad Celsius gestiegen ist, so klettert die Frequenz um  $20 \times 35$  Hertz, also um 700 Hertz. Das sind zwar keine fortgesetzten Schwankungen, sondern die Frequenz steigt ganz allmählich mit der Temperaturzunahme um 700 Hertz an. Der Rundfunkteilnehmer merkt an seinem Empfangsapparat von diesen recht geringfügigen Änderungen nichts. Aber der Techniker mit seinen empfindlichen Meßeinrichtungen ist ein reiner Spion, er merkt alles.

Als nun diese erste Schattenseite des Quarzkristalls beseitigt werden sollte, machte sich bei



Der Thermostat besitzt als wichtigstes Hilfsmittel ein Thermometer.

den Versuchen die zweite schlechte Eigenschaft bemerkbar. Man wollte nämlich den Quarzkristall in einen Kasten stecken, der einer Thermosflasche ähnelte, und der ganzen Anordnung eine gute Wärmeisolierung geben. Aber was zeigte sich da? Der Quarzkristall erzeugte selbst Wärme, so daß die Frequenz auch wieder klettern mußte. Doch die Funktechnik überwindet alle Schwierigkeiten und hat auch in diesem Falle einen Weg gefunden, der den Nachteil der ersten Versuchsanordnung zum Verschwinden brachte. Der Quarzkristall wurde mit einem großen Kupferklotz umgeben, der die entstehende Wärme des schwingenden Kristalles aufnimmt und schnell weitergibt. Der Kupferblockzylinder besitzt außen einen für elektrischen



Wenn wir den Thermostaten durchschneiden ....



Jetzt sitzt der Quarz, von seiner mollig - warmen Hülle umgeben, schon inmitten der Sendeapparaturen. *Phot. Lorenz.*

# MIT DEN ENDFÄNGER-AUF IDU UND IDU

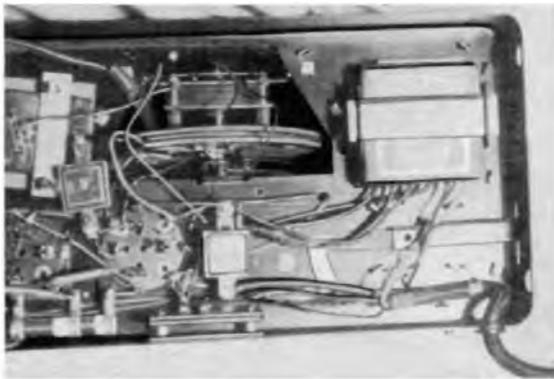
## Siemens 22 G und 22 W

Ein 2-Röhrengerät mit einer RE084 Serie im Audion und einer RE134 Serie in der Endstufe (Gleichstromausführung) bzw. REN904 im Audion und RE134 in der Endstufe (Wechselstrom-Ausführung, Gleichrichterrohr RGN354).

Das Gerät hat einen einzigen abgestimmten Kreis und zwei Stufen. Derartig geschaltete Geräte sind an sich einfachster Natur und können daher billig hergestellt werden. Allzuviel darf man von solchen Geräten nicht verlangen. Sie sind in erster Linie gedacht für Ortsempfang bzw. Empfang des nächstgelegenen Senders. Daß nachts unter nicht allzu ungünstigen Verhältnissen Fernempfang möglich ist, erscheint selbstverständlich, freilich tritt hier schon die Schwierigkeit auf, daß Fernempfang erst dann brauchbar wird, wenn wenigstens eine gewisse Trennschärfe vorhanden ist. Die Trennschärfe ist bei diesem Siemens-Gerät in weiten Grenzen regelbar durch Wahl verschiedener Antennenbuchsen, soweit, daß es selbst an langer Hochantenne möglich ist, die Sender im allgemeinen gut auseinanderzubringen.

Die Ausschaltung des Ortssenders gelingt ohne weiteres nicht. Dazu ist ein Sperrkreis nötig, der gesondert geliefert wird und in jedes Gerät sofort und von jedermann leicht eingebaut werden kann<sup>1)</sup>. Der Sperrkreis kostet für Rundfunkwellen oder für Langwellen je M. 5.—. Die Wirkung ist eine verblüffende. Es gelang unter Benützung dieses sehr scharf abstimmenden Sperrkreises, bereits Prag neben München absolut einwandfrei zu empfangen, und das an einer langen Freiantenne in 4 km Luftlinien-Entfernung vom Münchener Ortssender. Also eine beachtenswerte Leistung.

Die Zahl der zu empfangenden Sender ist sehr groß, mehr als man an einem Abend verdauen kann. Die Lautstärke eine sehr gute, nicht zuletzt dank der sehr zuverlässig arbei-



Rechts vorne ist die eigentümliche Laschenbefestigung zu sehen, mit der die Chassisteile zusammengehalten werden.

tenden Rückkopplung. Verstärkung und Trennschärfe sind über den ganzen Wellenbereich nahezu völlig konstant.

Die Klangreinheit, mit der die Stationen ankommen, entspricht dem heutigen Standard, der vor allem bestimmt ist durch die heutige Wellenverteilung und die übliche Endröhre RE134. Ein Spezial-Niederfrequenztransformator tut in den vorliegenden Geräten noch ein Übriges. Die Netzfreiheit ist so gut, daß man auch im Kopfhörer noch gut empfangen kann, wenn



nicht allzu ungünstige Netzverhältnisse vorliegen.

Das Gerät ist auffallend klein, die größten Abmessungen betragen in der Breite 28 cm, in der Höhe 17 cm, in der Tiefe (nach rückwärts also) 16 cm. Das Gewicht des Gerätes beträgt ca. 5,5 kg. Das Gehäuse in seiner unaufdringlichen Form ordnet sich dem weit geschwungenen Boden der Riesenskala unter, dem dominierenden Kennzeichen aller Siemensgeräte; das Ge-



Links die beiden Netzdrosseln, rechts die Röhren.

häuse ist aus Blech. Die Wände und der etwas abgesetzte Sockel schwarz lackiert, die Frontplatte bronzefarben und mit einer leicht erhabenen, unregelmäßigen Maserung.

Die Schaltung weist manche interessante Einzelheit auf. Wir kommen darauf in einem späteren Artikel, in welchem wir diese Schaltung genau durchbesprechen werden, zurück.

Der Aufbau des Gerätes ist rein nach Zweckmäßigkeitsgründen vorgenommen. Die einzelnen Chassisteile sind mittels kleiner Laschen, die in Schlitze greifen und auf der anderen Seite wieder herauskommen, zusammengehängt. Diese überstehenden Laschen werden nämlich einfach nach dem Zusammenstecken mit der Zange etwas verwunden.

Auf die gleiche Art ist der das Gerät nach unten abschließende große Deckel befestigt. An vielen Stellen im Gerät finden wir isoliert stehende Lötösen, die nur dazu dienen, Verbindungen verschiedener hier zusammenlaufender Leitungen zu ermöglichen.

In dem nach rückwärts herausheb- baren Deckel befinden sich die Vorschaltwiderstände; das Gerät selbst ist so gegen eine Erwärmung durch diese Widerstände sehr gut geschützt. In dem geöffneten Gerät, von hinten gesehen, befinden sich links die beiden Drosseln, darüber die Widerstände für Gittervorspannung und erstmalige

Abgleichung in der Fabrik, davor am Boden unten die Sicherung. Rechts befinden sich die beiden Röhren, die Audionröhre innerhalb eines abschirmenden Metallzylinders. Dahinter ist der Niederfrequenztransformator, an der Frontplatte rückwärts unmittelbar angebracht die eigentliche Abstimmvorrichtung.

Auf einer gemeinsamen Achse sitzen da der Drehkondensator und das flach wie ein Teller ausgeführte Variometer, d. s. zwei gegeneinander verdrehbare Spulen, die zusammen mit dem üblichen Drehkondensator eine Wellenbereichumschaltung unnötig machen. Die gemeinsame Achse wird betätigt durch den großen Knopf vorne, wodurch sich gleichzeitig der Zeiger auf der von rückwärts beleuchteten Abstimmkala verschiebt. Unterhalb dieses Knopfes ragt ein kleines Stäbchen aus der Frontplatte, das die Rückkopplung zu regeln gestattet. Es greift im Innern des Gerätes an der sektorförmigen Rückkopplungsspule an, die stark exzentrisch auf der selbst schon drehbaren Variometerspule drehbar angeordnet ist. So kommt es, daß beim Drehen der Abstimmung die Rückkopplungsspule zwar mitgenommen wird, aber gegen die sie mitnehmende Spule durch den besagten kleinen Stift von außen noch eigens verstellt werden kann.

Die Inbetriebsetzung ist nicht sonderlich schwierig. Einigermaßen geschickte Finger muß man allerdings haben, um die Audionröhre innerhalb des Zylinders unterbringen und so in den Sockel stecken zu können. Auch das Auswechseln der Sicherung braucht überlegte Finger.

Die Abstimmung ist mit Hilfe der Riesenskala wirklich ganz besonders leicht. Man merkt erst bei Benützung dieser Abstimmethode, wie umständlich die sonst übliche Wellenbereichumschaltung ist. Die Rückkopplung läuft, wie gesagt, sehr weich und sicher herein, ein Ziehen oder Reißens gibt es nicht, auch nicht bei Wahl einer anderen Antennenankopplung oder Benützung des Sperrkreises. Daß die Rückkopplung mitläuft, ist sehr angenehm, über einen größeren Bereich muß sie natürlich von Hand nachgestellt — verstärkt oder verringert — werden. Trotzdem ist die Abstimmung durch die geschilderte Anordnung wesentlich erleichtert.

Interessant ist folgende Beobachtung: Während sonst bei allen Geräten die Abstimmung sich nach niedereren Skalenteilen hin verschiebt, wenn man eine stärkere Antennenankopplung nimmt, ist das beim vorliegenden Gerät nur in dem oberen Wellenbereich so, bei dem mittleren Bereich ist ein Einfluß der Antennenkopplung



Das Variometer von hinten gesehen, rechts der NF-Transformator, darüber die Sperrkreisspule.

1) Vergl. „Funkschau“ Nr. 27/1931

kaum zu bemerken, beim unteren Wellenbereich dreht sich das Verhältnis sogar um. Es muß das mit der Konstruktion des Variometers zusammenhängen.

Die Einstellung des Sperrkreises ist dadurch etwas ungewohnt, daß man die Schraube oftmals um sich selbst drehen muß, bis man den ganzen Wellenbereich überstrichen hat, also nicht so wie bei den üblichen Drehkondensatoren. Es empfiehlt sich, die erste Abstimmung des Sperrkreises vorzunehmen bei fester Antennenkopplung, etwa A3, dann erst die sehr scharfe Feinregulierung zu machen bei einer losen Antennenkopplung. Beim Übergang zum Empfang ohne Sperrkreis muß das von diesem

kommende Kabel erst aus der betreffenden Antennenbuchse gezogen, dann muß die Antenne aus dem Sperrkreis gezogen und in die günstigste Antennenbuchse gesteckt werden. Wenn man auf Ortssenderempfang übergehen will, genügt es, die Antenne statt in den Sperrkreis in eine der noch freien Antennenbuchsen zu stecken. Im übrigen kann man bei Fernempfang den Sperrkreis immer eingeschaltet lassen, außer man will nach Schluß des Ortssenders eine Station hören, die in der Wellenlänge dem Ortssender sehr benachbart liegt.

Die Geräte kosten einschließlich Röhren für Gleich- und Wechselstrom RM. 96.—.

E. Wacker.

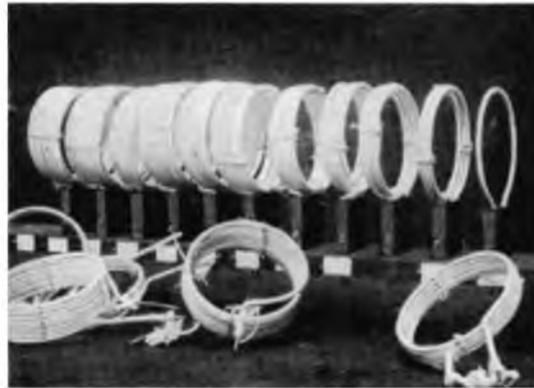
## Ein Satz billiger Kurzwellenspulen

Vom Tischler lassen wir uns einen Rundstab herstellen, der aus weichem Holze sein kann, und 60x200 mm sein soll. Einen ganzen Satz Spulen wollen wir uns also bauen, wollen wir doch damit später Wellen von 15—120 m Wellenlänge empfangen können. 12 Spulen von 1—12 Windungen ergeben, wenn wir sie zusammenzählen, im ganzen 88 Windungen, das brauchen wir nämlich, um auszurechnen, wie viel Draht wir uns kaufen müssen. Bedenken wir nun, daß sich der Draht wieder ausdehnt, wenn er von unserem Holzkörper als Spirale abgenommen wird, so rechnen wir lieber mit 95 Windungen. Eine Windung bei 6 cm Durchmesser des Holzkörpers — 19 cm Drahtlänge, 95 Windungen also rund 19 m zweimal baumwollumspunnenen 2 mm starken Kupferdrahtes. Diesen wickeln wir nun auf unseren Holzkörper und achten darauf, daß immer Windung dicht an Windung liegt.

Nun besorgen wir uns die erforderlichen Doppelstecker lassen unsere Drahtspirale von dem Holzkörper abschneiden und zwicken uns die nötigen Windungen ab. Die beiden Enden biegen wir so, daß sie bequem in die Buchsen unseres Sokkels passen, und ziehen die dazugehörigen Madenschrauben recht fest an, damit die Spule einen straffen Sitz bekommt. Mit 1—1½ mm starkem Heftzwirn wird nun der erforderliche Abstand der einzelnen Windungen dadurch hergestellt, daß wir mit dem Heftzwirn immer von Windung zu Windung in Form einer 8 gehen und am Schluß beide Enden verknüpfen. Das machen wir bei jeder Spule viermal — gleichmäßig auf dem Umfange der Spule verteilt, wie es uns auch die Photographie zeigt, und erhalten so eine stabile Kurzwellenspule, die allen Anforderungen genügt.

Wollen wir, daß unsere Spulen nicht so schnell beschmutzt werden — vor allem durch das Auswechseln —, dann kaufen wir uns etwas blaues Farbpulver und geben damit den Spulen ein noch schöneres Aussehen.

Die folgende Tabelle soll dem Kurzwellenneuling zeigen, welche Spulenkombinationen im Empfänger zur Aufnahme von bestimmten Wellenlängen erforderlich sind.



Das ist der vollständige Satz selbstgebauter Kurzwellenspulen

Wellenband	Gitterspule	Rückkoppl.-Spule
10 m	3 Windungen	3 Windungen
20 m	4 Windungen	4—5 Windungen
30 m	6 Windungen	5—6 Windungen
40 m	9 Windungen	6—8 Windungen
80 m	16 Windungen	8—10 Windungen
<b>Speziell für Amateurband:</b>		
20,83—21,43 m	5 Windungen	7 Windungen
41,1—42,9 m	9 Windungen	8 Windungen
75—85,7 m	18 Windungen	12—14 Windungen

Zur Aufbewahrung der Spulen außerhalb des Empfängers richten wir uns noch ein Brett — etwa 60x500x20 — her. Immer dem Sockelabstand der Spule entsprechend (1,9 mm) bohren wir uns für jede Spule 2 Löcher, so daß wir alle unsere Spulen schön geordnet beisammen haben, nachdem wir sie in die Löcher gesteckt haben (siehe Photo!).

K. H. Götz.

schließlich wird oft beobachtet, daß eine Verschlechterung der Selektivität dadurch eintritt, daß Hochfrequenz über das Netz in den Empfänger gelangt, die bekanntlich nicht abgestimmt werden kann. — Wenn Sie daher über schlechte Trennschärfe zu klagen haben, dann empfehlen wir Ihnen, in die Zuleitungen zum Gerät Hochfrequenzdrosseln zu legen (vergleichen Sie den diesbezüglichen Artikel in Nr. 29 der Funkschau 31 („Die Groß-Sender verlangen Trennschärfe“), ferner gegebenenfalls eine entsprechende Verkürzung der Antenne vorzunehmen — die günstigste Antennenlänge mit Ableitung beträgt nämlich ungefähr 20 Meter.

Letzten Endes sei noch darauf hingewiesen, daß Sie bestimmen eine genügende Selektivität des Gerätes erzielen können, wenn Sie das Groß-Sendersieb nach unserer EF-Baummappe 95 oder den Bandfiltervorsatz nach unserer EF-Baummappe 113 vorschalten. —

Mit dem eingangs erwähnten Gerät können Sie auch Sender mit langen Wellen abhören; Sie benötigen hierfür jedoch einen eigenen Spulensatz. Die Spulen dieses Spulensatzes müssen die 4—4½ fache Windungszahl der Spulen für Rundfunkwellen aufweisen. Um mit dem Wickelwerk auszukommen, nehmen Sie Draht kleineren Durchmessers, etwa 0,1—0,2 mm, und wickeln auch diese Langwellenspulen wieder einlagig.

**M. B., Nürnberg (0655):** Ich habe mir vor 3 Jahren ein 5-Röhrengerät gebaut und möchte dasselbe etwas modernisieren.

1. Ist es möglich, die 3 Drehkondensatoren des Apparates auf eine gemeinsame Welle zu setzen, so daß Trommelantrieb möglich wird?

2. Welche Art der Verstärkung ist besser, Trafoder Widerstandsverstärkung?

Antw.: 1. Es ist immer dann, wenn die Spulen möglichst genau hergestellt werden, d. h. die gleiche Selbstinduktion aufweisen, möglich, Drehkondensatoren verschiedener Schwingungskreise, die auf die gleiche Welle jeweils abgestimmt werden sollen, mit Hilfe einer einzigen Trommel anzutreiben, also auf eine gemeinsame Achse zu setzen. Da jedoch die Spulen nie genau genug abgeglichen werden können, wenn nicht besondere Hilfsmittel zur Verfügung stehen, ist es zu empfehlen, jedem Drehkondensator, mit Ausnahme von einem, eine kleine Zusatzkapazität, die veränderlich ist, also einen sogenannten Trimmerkondensator, zuzuschalten, bezw. die betreffenden Kondensatoren durch eine eigene Vorrichtung nachzukorrigieren. Die Parallelschaltung solcher Ausgleichskondensatoren ist auch deshalb zu empfehlen, weil durch mehr oder weniger große Abschirmung die einzelnen Schwingungskreise verstimmert werden können.

2. Eine bessere Qualität der Wiedergabe wird durch Widerstandsverstärkung erzielt; bei Trafoverstärkung wird die gleiche Qualität nur dann erreicht, wenn sehr gute Transformatoren verwendet werden. Die Widerstandsverstärkung hat jedoch den großen Vorteil, bei weitem billiger zu sein wie Trafoverstärkung und wird deshalb in modernen Geräten besonders gern und häufig angewandt. Im übrigen finden Sie Näheres über Transformator- und Widerstandsverstärkung in Nr. 15 der Funkschau Nr. 31 in dem Artikel „Welches ist der billigste Niederfrequenzverstärker?“.

**E. B., Ruffdorf (0668):** Das Universal-Bandfilter sieb ist fertig. Ich habe bisher zur Erhöhung der Trennschärfe meines Industriegerätes viel Geld ausgegeben. Sperrkreise für 29, 18, 15 M. habe ich versucht, aber keinen oder mangelnden Erfolg. Ihr Sieb brachte die erste Befriedigung (abgesehen von Ihrem Hochleistungs-Sperrkreis, der mich auch zufriedenstellte). Aber trotzdem fehlt am Bandfilter sieb die letzte Feinheit, denn wie kommt es, daß das Filter auf den niedrigen Wellenlängen vorzüglich, auf dem Langwellenbereich fast gar nicht arbeitet?

Antw.: Es freut uns sehr, daß unser Universal-Bandfilter sieb die gewünschte Vergrößerung der Trennschärfe gebracht hat, und daß Sie mit diesem Vorsatz zufrieden sind.

In diesem Zusammenhang möchten wir Sie noch darauf aufmerksam machen, daß in Nr. 29 der Funkschau 31, und zwar in dem Artikel „Die Groß-Sender verlangen Trennschärfe“, Abhilfsmaßnahmen angegeben sind, die unter Umständen eine sehr wesentliche Verbesserung der Selektivität von Geräten, die an das Netz angeschlossen sind, bringen können.

Der eingangs erwähnte Bandfiltervorsatz ist nur vorgesehen für ein Wellenbereich von 200 bis etwa 600 Meter, d. h. Sie können die Trennschärfe Ihres Gerätes nur auf dem Rundfunkwellenbereich verbessern, da, wie erwähnt, das mit dem Vorsatz erfaßbare Wellenbereich nur zwischen 200 und 600 m liegt. Auf Langwellen kann daher das Sieb nicht arbeiten.

**K. P., Leipzig (0665):** Ich habe mir den 2-Röhren-Wechselstrom-Empfänger nach Ihrer EF-Baummappe Nr. 178 gebaut. Mit seinen Leistungen bzw. Fernempfang und Reinheit bin ich sehr zufrieden; nur einen Fehler kann ich nicht beseitigen:

Beim Einschalten des Apparates habe ich einen furchtbaren Pfeifton, welcher erst verschwindet, wenn die Röhren geheizt sind.

Was kann ich dagegen tun?

Antw.: Eine Abhilfe gegen das beobachtete Pfeifen läßt sich auf verschiedene Weise treffen. In erster Linie wird wahrscheinlich ein Auswechseln der Röhren zu dem gewünschten Erfolg führen. Wenn das nicht möglich ist, dann empfehlen wir Ihnen, den Gitterwiderstand des Audions zu verkleinern. Sie nehmen an Stelle des vorgesehenen Widerstandes mit 1 MO., also einen solchen mit etwa 0,3 MO. Sollte dies den gewünschten Erfolg nicht bringen, dann ist es zweckmäßig, wenn Sie parallel zur Primärwicklung des Niederfrequenztrafos einen Widerstand ebenfalls wieder mit etwa 0,2—0,3 MO. schalten. Schließlich hilft in manchen Fällen auch noch das Parallelschalten eines Blockkondensators mit ungefähr 5000 Zentimeter zum Lautsprecher.



**M. L., Hornau (0666):** Ich baute mir das Gerät nach Ihrer EF-Baummappe Nr. 178 (Zweiröhrenhochleistungsempfänger für Wechselstrom). Mit der Reinheit des Empfanges bin ich zufrieden, jedoch läßt die Trennschärfe zu wünschen übrig. So kann ich z. B. Laibach, München und Budapest nicht voneinander trennen. Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie mir Auskunft geben könnten, ob ich vielleicht etwas verkehrt gemacht habe, bzw. wie ich Abhilfe treffen könnte.

Ferner möchte ich gerne Sender mit langen Wellen empfangen. Welcher Spulendraht ist zu verwenden, welche Stärke und wieviel Windungen?

Antw.: Das von Ihnen gebaute Zweiröhrengerät hat nur einen Abstimmkreis und kann demzufolge nicht die Trennschärfe aufweisen wie ein entsprechend größeres Gerät mit 2 oder mehr Abstimmkreisen. Jedoch können Sie die Selektivität Ihres Gerätes leicht verbessern, wenn Sie folgendes beachten: Die gezeigte Selektivität eines Rundfunkgerätes ist nicht nur von diesem selbst abhängig, sondern auch noch

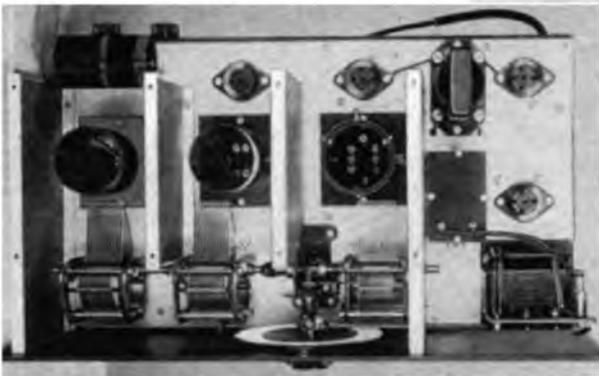
Bitte, erleichtern Sie uns unser Streben nach höchster Qualität auch im Briefkastenverkehr, indem Sie Ihre Anfrage so kurz wie möglich fassen und sie klar und präzise formulieren. Numerieren Sie bitte Ihre Fragen. Vergessen Sie auch nicht, den Unkostenbeitrag für die Beratung von 50 Pfg. und Rückporto beizulegen. - Wir beantworten alle Anfragen schriftlich und drucken nur einen geringen Teil davon hier ab. - Die Ausarbeitung von Schaltungen, Drahtführungsskizzen oder Berechnungen kann nicht vorgenommen werden.

von anderen Umständen. Z. B. kann eine allzu lange Hochantenne die Trennschärfe eines an und für sich selektiven Gerätes ganz erheblich verschlechtern;

# STANDARD FÜR WECHSELSTROM-MIT SELBSTGEBAUTEN BANDFILTER-UMSCHALTSPULEN UND SPERRKREIS.

## SCHIRMGITTER-DREIER

**Abschaltbarer Sperrkreis, Umschaltspulen, abschaltbarer Schall-dosenanschluß, Einknopfabstimmung mit Grob- und Feingang, Riesenskala.**



Die selbstgebaute Spule mit ihrem Befestigungsbrettchen. Man sieht deutlich die Spezialbuchsen.

Eigentlich steht alles besonders Wichtige bereits in dem Untertitel. — Und doch — da wäre noch die eingebaute Lichterde (siehe im Schaltbild ganz unten), die mit Abdeckung versehene Buchsenleiste, die doppelte Netzstromabschaltung sowie die äußerst bequeme Umschaltung auf die drei Spannungen 110, 125 und 220 Volt zu erwähnen.

Das sind Dinge, die vorwiegend den späteren Benutzer des Gerätes interessieren. Aber auch für den Bastler findet sich vieles Bemerkenswerte:

Wir beginnen also mit der

### Schaltung des Empfängerteiles.

Fangen wir vorne an: Da geht's von der Antenne über einen Stufenschalter an verschiedenen Stufen einer induktiven Antennenankoppelung, wobei die kräftigste Koppelungsstufe mit oder ohne Sperrkreis verwendbar ist. Weiden Empfänger unter ganz miesen Verhältnissen benutzen will, der wird vielleicht genötigt sein, die in der Schaltung angegebenen 15 Windungen auf 8 bis 10 zu reduzieren.

Für Langwellenbereich liegt in Reihe mit der Rundfunkwellenankoppelung die Langwellen-Koppelungsspule. Sie wird für Rundfunkwellenempfang mittels des gemeinsamen Wellenschalters kurz geschlossen. Die Stellung des

Antennen-Stufenschalters ist für den Langwellenbereich prinzipiell gleichgültig.

Für Rundfunkwellen geht's von der Antennenwicklung aus zum ersten Abstimmkreis, der mit dem zweiten Kreis mittels einer kleinen Spule von 10 Windungen gekoppelt ist. Diese Spule wird für Langwellenempfang durch den Wellenschalter überbrückt.

Der zweite Kreis (für Langwellen stellt er den ersten dar) hat einen korrigierbaren Kondensator,

auf den wir noch zurückkommen. Wer nun besonders vorsichtig ist, der wird vor das Gitter der ersten Röhre — also hinter den zweiten Abstimmkreis einen Dämpfungswiderstand von etwa 2000 Ohm legen. Wenn man sich aber genau an die Blaupause hält, so darf man diesen Dämpfungswiderstand auch ruhig weglassen.

Wie wir erkennen, wird die Gittervorspannung der HF-Röhre mittels eines Filos-Widerstandes von 500 Ohm erzielt. In manchen Geräten findet man einen Überbrückungskondensator für diesen Widerstand vor. Er hat eine Größe von 0,2 bis 1 Mikrofarad. Man darf den Kondensator aber — wie es hier geschehen ist — auch ruhig weglassen.

Wer will, der kann zwecks Feineinstellung der Schirmgitterspannung ein Hochohmpotentiometer einbauen. Das

kommt aber nur dann in Frage, wenn man auf jede noch so kleine Lautstärkeerhöhung Wert legt. Solider und auch billiger ist es — genau wie im Mustergerät —, den Spannungsteiler aus zwei Hochohmwiderständen zusammensetzen. An Stelle des Kondensators von 0,1 Mikrofarad darf ohne weiteres auch ein größerer Block (z. B. 1 Mikrofarad) benutzt werden.

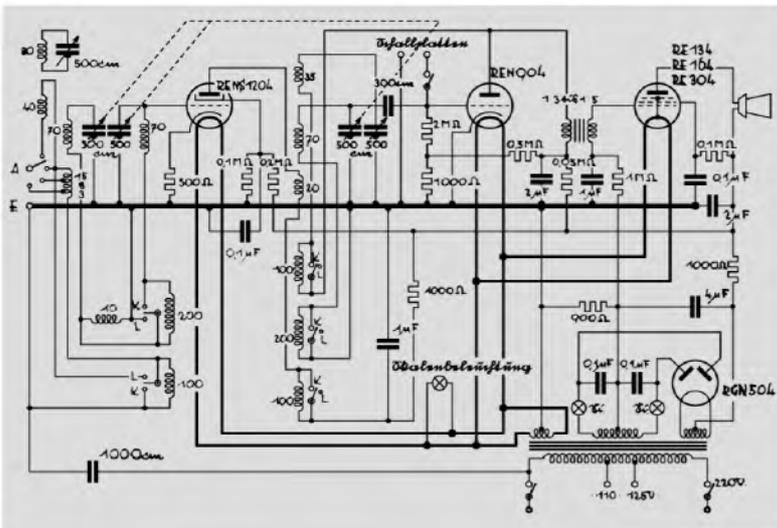
Warum ich im dritten Spulensatz die Koppelungs- und Rückkoppelungswindungen getrennt ausführe, habe ich früher schon begründet. Die getrennte Ausführung garantiert eine sichere Vermeidung von Handkapazität am Rückkoppelungsgriff. Überdies aber auch eine gegenseitige Unabhängigkeit in der Bemessung beider Wicklungen. Und hier ist gerade der zweite Grund von wesentlicher Bedeutung. Macht man die Koppelung zwischen HF und Audion zu fest, so kann es passieren, daß das Gerät auch bei ganz herausgedrehter Rückkoppelung nicht mit dem Schwingen aufhören wird.

Die 10000 Ohm in der Anodenleitung sowie der zugehörige Block von 1 Mikrofarad sind mehr der Vorsicht halber da. Man kann zunächst versuchen, ohne diese beiden Teile auszukommen.

Streng genommen müßte die Audion-Gitterspule etwas weniger Windungen haben als 70, da mit den zwei vorderen Schwingspulen noch die Koppelungsspule in Reihe geschaltet ist. So etwa 67 Windungen wären wohl der theoretisch richtige Wert. Praktisch aber darf man ruhig auch 70 Windungen ausführen.

Wie die Schaltung erkennen läßt, bekommt das Audiongitter eine geringe positive Vorspannung. Diese Vorspannung gibt eine merkliche Erhöhung der Empfindlichkeit. Sie macht aber — und das ist ein gewisser Nachteil — gleichzeitig auch den Rückkoppelungseinsatz härter. Will man die beiden zugehörigen Widerstände ersparen, so legt man das untere Ende des 2-Megohm-Gitterwiderstandes einfach direkt an das Chassis.

Nun zur Anodenseite vom Audion. Die heute noch vielfach benutzte HF-Drossel fehlt, weil sie sich als vollkommen überflüssig erwiesen hat. Der Beruhigungswiderstand wurde — ebenso wie der Beruhigungsblock ziemlich reichlich bemessen. Tut man das nicht, so kann es vorkommen, daß das Gerät sich nachher dafür rächt. Immerhin: die Bemessung des Beruhigungswiderstandes ist — weil man mit ihm außer der Beruhigung auch noch die Anodenspannung der Audionröhre in der Hand hat, eine Möglichkeit zum „Kitzeln“, d. h. eine Möglichkeit, durch individuelle Bemessung des





schließlich für den Fall nötig, daß die RE164 als Endröhre benutzt wird. Wer sich von vorn herein zur RE134 oder zur RE304 entschließt, der wird diese beiden Schaltelemente gleich herauslassen. — Übrigens der Kondensator ist durchaus nicht kritisch. Man kann ruhig auch etwa 1 Mikrofara verwenden. Auf den Wert des Hochohmwiderstandes aber kommt's ziemlich genau an.

**Der Netzteil der Schaltung.**

Kürzlich habe ich einen ganz simplen Zweier mit Gegentakt-Endstufe auf Wechselstrom umgebaut. Dieser Zweier wurde zunächst

mit Einweggleichrichtung ausgerüstet. Dabei ergab sich ein ganz merkwürdiges Netzbrummen, das nicht wegzubringen war. An sich war das Netzbrummen zwar gar nicht so arg — aber der Lautsprecher, der in das Gerät gehörte, hatte ausgerechnet für dieses Brummen eine Resonanzlage. Also die Sache ging nicht. Alles mögliche wurde probiert: Kondensatoren vergrößert, stärkere Drosseln eingebaut, jede Erdung angebracht, die möglich war, Gittervorspannungen geändert, Mittelabgriffe eingebaut. — Alles half nichts. — Leider. Schließlich kam der Netztrafo an die Reihe. An seine Stelle wurde einer mit Vollweg-Gleichrichtung gesetzt. Seit dieser Zeit arbeitet die Geschichte vollkommen einwandfrei.

Also das ist mit ein Grund dafür, daß das Gerät hier Vollweg-Gleichrichtung hat. Allerdings spricht auch noch ein anderer Grund für sie: Die Endstufe nämlich. Eine RE134 ist auch für Hausgebrauch noch ein wenig klein. Ein Gerät wie das vorliegende sollte immerhin schon eine RE 304 als Endröhre aufweisen. Eine solche Endröhre aber verlangt einen ent-

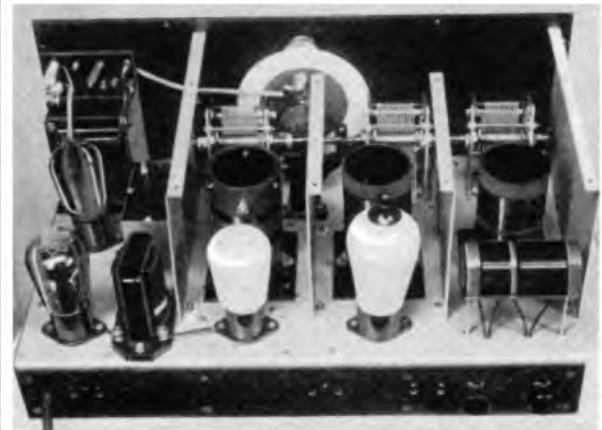
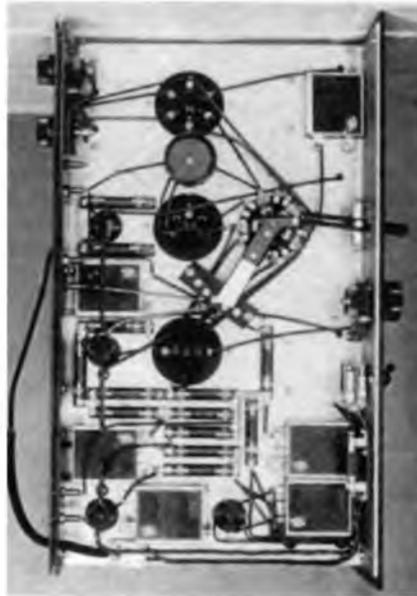
Widerstandswertes womöglich eine (geringe) Leistungssteigerung zu erzielen.

Für den NF-Trafo wurde das Fabrikat Görler benutzt. Das geschah vor allem aus dem Grund, weil die teurere und die billigere Görler-type genau die gleichen Maße haben, so daß es für den Nachbau bezüglich der Unterbringung ganz gleichgültig ist, welcher Trafo benutzt wird. Außerdem hat das Görlermodell auch noch den Vorteil, daß es in die Höhe und nicht in die Breite gebaut ist. Dadurch ergibt sich ein geringerer Platzbedarf.

Als Gitterberuhigung für die Endröhre sind 1 Megohm und 1 Mikrofara vorgesehen. Man kann auch mit einem kleineren Hochohmwiderstand auskommen (etwa bis 0,1 Megohm herunter).

Der im Schaltbild waagrecht liegende Gitterspannungswiderstand von 900 Ohm bewirkt den Spannungsabfall, den man als Gitterspannung der Endröhre benötigt. 1000 Ohm gehen auch. Das schöne ist, daß dieser Widerstand für alle drei Endröhrentypen, die in Frage kommen, in gleicher Weise paßt.

Die 0,1 Mikrofara und der zugehörige Hochohmwiderstand von 0,1 Megohm sind aus-



Beziehen Sie diese Einzelteile durch Ihren Radiohändler! Sie erhalten sie hier zu Originalpreisen und vermeiden Zeit- und Geldverlust durch Falschlieferung.

**Einzelteile**

- 2 Widex<sup>1)</sup>-Drehkondensatoren, 500 cm, Type Ato
- 1 Widex - Drehkondensator, 500 cm, mit angebaute Korrektor
- 1 Widex-Kondensator-Antrieb, Type Rika
- 2 Pertinaxkondensatoren, 500 cm, ohne Skala (Gloria, Nora)
- 3 Liliputspulen<sup>2)</sup>, 100 Windungen
- 1 Liliputspulen, 200 Windungen
- 4 Röhrensockel, 5 polig (Lanko<sup>3)</sup>)
- 1 Allei-Stufenschalter Nr. 3, 1x4 Kontakte<sup>4)</sup>
- 1 Allei-Wellenschalter Nr. 8F, 5x3 Kontakte
- 1 Allei-Umschalvorrichtung Nr. 18 F
- 14 Allei-Widerstandshalter Nr. 30
- 2 Allei-Nasenknöpfe
- 1 Drehknopf für den Rückkopplungskondensator
- 1 Dralowid-Filos, 500 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 900 Ohm
- 2 Dralowid-Filos, 1000 Ohm
- 1 Dralowid-Filos, 10000 Ohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,05 Megohm
- 2 Dralowid-Polywatt, 0,1 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,2 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 0,5 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 1,0 Megohm
- 1 Dralowid-Polywatt, 2,0 Megohm
- 1 Dralowid-Mikafarad, 300 cm
- 1 Dralowid-Mikafarad, 1000 cm
- 1 NF-Trafo 1 : 3 bis 1 : 5 (Görler)
- 1 Netztransformator Ne 43 A (Görler)
- 1 Becherkondensator, 2x0,1 Mikrofara, 1000 Volt Wechselstrom gepr.
- 2 Becherkondensatoren, 0,1 Mikrofara, 500 Volt Gleichstrom gepr.
- 2 Becherkondensatoren, 1 Mikrofara, 500 Volt Gleichstrom gepr.
- 2 Becherkondensatoren, 2 Mikrofara, 500 Volt Gleichstrom gepr. (Hydra)
- 1 Becherkondensator, 4 Mikrofara, 700 Volt Gleichstrom gepr.
- 1 Netzschalter, zweipolig
- 1 Netzlitze mit Stecker

(Neuberger, Flörsheim Hydra)

**Rohmaterial**

- 1 Frontplatte, Pertinax, 440x200x4 mm
- 1 Buchsenleiste, Pertinax, 420x55x3 mm
- 1 Abdeckleiste, Pertinax, 420x55x2 mm

- 3 Pertinaxplatten, 75x70x3 mm
- 1 Pertinaxplatte, 70x55x3 mm
- 1 Pertinaxstück, 65x20x3 mm
- 1 Pertinaxscheibe, 38 mm Durchm. 5—6 mm dick
- 1 Montageplatte, Aluminium, 420x325x2,5 mm
- 2 Abschirmbleche, Aluminium, 200x150x1 mm
- 2 Abschirmbleche, Aluminium, 150x140x1 mm
- 1 Abschirmblech, Aluminium, 300x140x1 mm
- 1 Hartpapierspulenkörper, 40 mm Durchmesser, 20 mm lang
- 1 Hartpapierspulenkörper, 40 mm Durchmesser, 80 mm lang
- 3 Hartpapierspulenkörper, 50 mm Durchmesser, 100 mm lang
- 1 Hartpapierspulenkörper, 55 mm Durchmesser, 50 mm lang
- Etwas Bronzeblech

**Sonstige Kleinigkeiten**

- 10 Buchsen zum Aufschrauben, 4-mm-Loch
- 6 Buchsen, 4-mm-Loch, ohne Isolierkappen, mit Lotansatz
- 8 ganz kleine Winkel zur Spulenbefestigung
- 1 Lüsterklemme mit Loch
- 2 Zwergfassungen
- 5 Kontaktstifte
- 50 m Emailldraht, Kupfer, 0,4 mm
- 8 m Schaltdraht, rund, verzinkt, 1 mm
- 8 m Isolierschlauch, dünn
- 1 m Panzerschlauch
- 2 Sicherungslämpchen
- 1 Skalenbeleuchtungslämpchen.

**Schrauben:**

Zylinderkopfschrauben, 3-mm-Gew. mit je 1 Mutter (Länge ohne Kopf gemessen)

Länge	8	12	15	20	50
Stückzahl	40	30	2	10	2

Senkschrauben, 3-mm-Gewinde mit je 1 Mutter (Länge ohne Kopf gemessen)

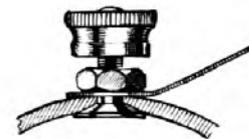
Länge	10	12	25	35	40
Stückzahl	45	20	5	5	4

**Röhren**

- 1 RENS 1204
- 1 REN 904
- 1 RE 134 oder RE 164 oder RE 304
- 1 RGN 504

sprechenden Anodenstrom. Dadurch kommt der gesamte Anodenstromverbrauch auf etwas mehr als 25 Milliampere. Und hierzu gehört eine Röhre wie die RE504 für 30 mA.

Als Hauptberuhigung finden lediglich ein Filos von 1000 Ohm, ein Ladekondensator von 4 Mikrofara und ein Block von 2 Mikrofara Verwendung. Der Filos mit seinen 1000 Ohm wird ziemlich warm. 1000 Ohm bei 30 mA gibt eine Spannung von 30 Volt. 30 Volt zusammen mit 30 mA macht eine Leistung von



Klemmen für die Anodenleitung an der Koppelungsspule.

30x30:1000 = 0,9 Watt. Ich habe das vorgerechnet, um zu zeigen, daß der Filos dem vollkommen gewachsen ist. Immerhin, wer Befürchtungen hegt, dem sei empfohlen, an seiner Stelle einen der neuen Dralowid-Superwatt zu verwenden. Logischerweise muß dann allerdings auch der 900-Ohm-Gitterspannungswiderstand als Superwatt-Type ausgeführt sein. Aber — wie gesagt — nötig ist's nicht.

Die beiden Sicherungslämpchen sind unbedingt notwendig, weil bei Vollweg-Gleichrichtung immer einmal mit einem Kurzschluß gerechnet werden muß. Auch den 2x0,1 Mikrofara-Block einzubauen möchte ich unbedingt empfehlen.

Nun zur Prüfspannung der Kondensatoren noch ein paar Worte: Die 2 x 0,1 Mikrofara sollten für 1500 Volt Gleichspannung bemessen sein. Für den Ladungskondensator sind 1000 Volt Gleichspannung am Platz, während für die sonstigen Kondensatoren 500 Volt Gleichspannung bereits genügen.

**Vom Chassis.**

Die Montageplatte besteht — wie bereits erwähnt — aus Aluminium. Dieses Aluminiumblech ist an der vorderen und hinteren Seite senkrecht nach unten abgebogen. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit einer sehr einfachen

1) H. Widmaier, München, Adlzreiterstraße 15  
 2) M. Braun, Frankfurt.  
 3) Langlotz, Ruhla (Thüringen).  
 4) A. Lindner, Leipzig, Molkauerstraße 24.



Das sind die drei Spulen

ter oben gelegenen Punkt. Außerdem hat der mit Korrektur versehene Kondensator eine Platte mehr als die übrigen Kondensatoren. Dadurch wird erreicht, daß — im Gegensatz zu den sonstigen korrigierbaren Kondensatoren — trotz der Korrektur stets der volle Kondensatorausschlag erhalten bleibt.

### Die Spulen.

Die Rundfunkwellenspulen sind aus 0,4 Millimeter starkem Emaildraht auf Pertinaxrohre von 5 cm Durchmesser gewickelt. Als Langwellenzusätze werden Liliputspulen verwendet, die unterhalb der Montageplatte in Spezialbuchsen stecken. Diese Buchsen sind mit einem 3-mm-Gewinde versehen. Die zugehörigen Muttern brauchen deshalb in der Breite nur wenig Platz. Man kann also die einzelnen Buchsen nahe genug aneinander montieren, um eine gute Kopplung zwischen diesen Spulen zu bekommen.

Die Langwellenzusätze sind deshalb unter der Montageplatte angeordnet, weil sich dort der Wellenschalter befindet. Auf diese Weise ergeben sich recht kurze Leitungen.

Die Rundfunkwellenspulen sitzen auf viereckigen Pertinaxstücken und sind mit diesen durch kleine Winkel verbunden. Im Pertinaxstück, das zum ersten Spulensatz gehört (im Schaltbild ganz links), sind Schrauben angeordnet, an die die einzelnen Enden der Wicklungen angeschlossen werden. Die Pertinaxstücke der anderen Spulensätze tragen die Buchsen, die für die Langwellenspulen notwendig sind.

Durch diese Verbindung zwischen der Rundfunkwellenspule und der mit Schrauben bzw. Buchsen versehenen Pertinaxplatte wird es möglich, die gesamte Spule einschließlich der Langwellenverbindungen außerhalb des Gerätes vollkommen fertig zu machen. Das erleichtert die Arbeit außerordentlich und hat weiterhin den großen Vorteil, daß hierdurch die Möglichkeit von Falschverbindungen weitgehend vermindert wird.

Die Koppelungswicklung, die im Anoden-zweig der Hochfrequenzstufe liegt und die Verbindung mit dem Audiongitterkreis herzustellen hat, befindet sich auf einem eigenen Spulenkörper von 55 mm Durchmesser. Man könnte diese Koppelungswindungen — bei Zwischenlage eines Papierstreifens — auch direkt auf die Gitterspule wickeln. Das empfiehlt sich aber nicht. Erstens einmal macht die Sache so mehr Mühe und dann bekommt die Spule auf diese Weise bestimmt kein sauberes Aussehen.

Der Zylinder, der die Koppelungswindungen trägt, ist mit drei Schrauben an dem andern Pertinaxrohr angeschraubt. Die Schrauben befinden sich am oberen Rand. Der Anschluß der von der Anodenklemme der Hochfrequenzröhre herkommenden Leitung geschieht mittels einer am äußeren Spulen-Zylinder angebrachten Schraubklemme. Wir nehmen, um diese Klemme herzustellen, eine Senkschraube, die noch etwas flacher gefeilt wird, als sie ohnehin schon ist. Dann wird der Spulenzylinder mit einem Loch versehen, durch das wir den Schraubenschaft von innen nach außen durchstecken. Hierauf setzen wir außen eine Lötöse auf und schrauben dann eine Mutter darüber, die sehr fest angezogen wird. An die Lötöse wird der Anfang der Koppelungswindungen angelötet. Eine zweite Mutter oder — wenn man will — auch eine Rändelschraube dient zum Befestigen der Anodenleitung (siehe Skizze).

### Die Abschirmung.

Diesmal habe ich keine runden Spulenboxen benutzt. Sie hätten zuviel Platz benötigt. Außerdem macht es sich gerade bei einer zur Frontplatte parallelen Kondensatorachse recht gut, wenn man zur Abschirmung senkrecht stehende Blechwände anordnet. Einesteiils um diese Blechwände gut gegeneinander zu versteifen — und andernteils der guten Abschirmung halber sind sämtliche so entstandene Abteilungen gemeinsam abgedeckt.

Die Montage wird dadurch besonders einfach gestaltet, daß die senkrecht stehenden Blechwände oben und unten rechtwinklig abgebogen sind. Diese Biegerei läßt sich gleichzeitig mit der von der Montageplatte erledigen.

Wer diese Bleche etwa aus Schönheitsgründen mit Lack spritzen läßt oder selbst mit durchsichtigem Zaponlack anstreicht, der muß an den Berührungstellen der Bleche — durch Abkratzen der dort befindlichen Lackierung — für gute elektrische Verbindung sorgen. Tut man das nicht, so wirkt die Abschirmung nicht kräftig genug und bringt überdies noch unerwünschte Verluste mit sich.

### Sperrkreis.

Der Sperrkreis wurde hier gleichfalls mit einer Zylinderspule versehen. Die Liliputspulen sind zwar sonst recht gut, für einen Sperrkreis haben sie aber doch ein wenig mehr Dämpfung, als gut ist. Um die Sperrkreisabstimmung möglichst scharf zu gestalten, ist der Sperrkreis diesmal nicht direkt in den Antennenzweig eingeschaltet, sondern induktiv mit ihm gekoppelt. Der Bedienunggriff für den Drehkondensator des Sperrkreises befindet sich an der Buchsenleiste. Bei der Auswahl der Stelle, an der der Griff angeordnet werden sollte, wurde davon ausgegangen, daß der Sperrkreis nur einmal eingestellt wird.

Die Sperrkreis-Zu- und Abschaltung erfolgt gleichfalls mittels eines Griffes, der sich an der Buchsenleiste befindet. Das ist der Griff, mit dem auch die Antennenanokopplung geregelt wird. Wer es für notwendig hält, den Sperrkreis von vorne abschaltbar zu machen, der muß die Achse verlängern. Den Schalter nach vorn zu setzen, empfiehlt sich nicht, da die Leitungen dann zu lang werden.

### Vom Wellenschalter.

Der Wellenschalter wird über einen von Allei gelieferten Zwischenhebel (Fabrikbezeichnung „Umschaltvorrichtung“) betätigt. Auf diese Weise ist es möglich, ihn ziemlich weit hinter die Frontplatte zu setzen. Dadurch kommt er näher an die Spulen.

Außerdem aber brauchen wir ihn deshalb auch weit hinten, weil wir den Wellenschaltergriff auch den Schall Dosenanschluß schalten wollen. Der Schalter für die Elektrodose soll aber möglichst nahe am Audiongitter sein. Wenn man nämlich die am Audiongitter hängende Leitung durch entsprechende Abschirmung auch unschädlich machen kann, so bringt eine solche Abschirmung doch einen Lautstärkeverlust mit sich. Wie die Photos zeigen, ist hier die Abschaltung der Schalldose durch einen selbst gefertigten Hebel erreicht. Dieser Hebel schließt auf einem System von fünf Kontakten. Derart viele Kontakte brauchen wir deshalb, damit die Elektrodose auch dann eingeschaltet ist, wenn der Schalthebel nicht ganz genau in der Mittelstellung steht. Diese Maßnahme erscheint notwendig, weil der Wellenschalter für die Mittelstellung keine Raste hat — d. h. er schnappt in der Mittelstellung nicht ein!).

### Zur Preisfrage

Also — die Einzelteile kosten (ohne Röhren) so etwa 125.— RM. Weglassen kann man: die positive Vorspannung am Audion, die Gitterberuhigung für die Endröhre — bei Verwendung einer Eingitter-Endröhre —, die beiden Schalteile für die Schutzgitterspannung, das gibt eine Ersparnis von ungefähr 10.— RM. Schließlich könnte auch der Sperrkreis weggelassen werden. Und — vielleicht versucht, man auch noch die Beruhigung der HF-Stufe wegzulassen. Das macht wiederum etwa 5.— RM. weniger, so daß sich das derart verbilligte Gerät noch auf 110.— RM. stellt, wahrhaftig wenig genug für ein Gerät solcher Klasse.

Nun die Röhren: Die kosten je nach Endröhre 48,50 RM. oder 55,50 RM. F. Bergtold.

E.F.-Baumapfe mit Blaupause erscheint in ca. 8 Tagen. Preis RM. 1.60.

<sup>1)</sup> Die Bastelarbeit an dem Schalter kann man sich sparen, wenn man den Schall Dosenanschluß nicht schaltbar macht, sondern an zwei Buchsen nach rückwärts herausführt.