

# FUNKSCHAU

ZWEITES JANUARHEFT 1929

NEUES VOM FUNK · DER BASTLER · DER FERNEMPfang · EINZELPREIS 10 PF.

**Inhalt:** Taube werden hörend / Ein einfacher Fernseh-Empfänger / Grundlegendes über Spulen / Der billige Vierer. Neue verbesserte Auflage / Die gefährliche Akkumulatorensäure / Erfahrungen mit Supern

**Aus den nächsten Heften:**  
Unsere Wechselstromanode / Trockengleichrichter / Erfahrungen mit einem Großlautsprecher mit Filterkonus / Gleichstromnetzanschlußgerät.

## Taube werden hörend!

Eine Sensation der letzten großen Radioausstellung zu Berlin stellte ein Apparat dar, der es ermöglicht, Schwerhörigen und sogar gänzlich Tauben die Wunder des Radio zugänglich zu machen.

Dieser Hörapparat, den die Firma Ing. Dr. Paul Mozar, Düsseldorf, herausgebracht hat, wird einfach an Stelle des Lautsprechers an den Radioapparat angeschlossen, während der Hörende ein Holzstäbchen zwischen die Zähne nimmt, das auf dem Apparat allseits schwenkbar befestigt ist.

Diese Vorrichtung nutzt den Umstand aus, daß sich die Gehörwahrnehmungen nicht nur durch Schwingungen des Trommelfelles, sondern auch durch direkte Einwirkung der Schallwellen auf den Gehörnerv erzielen lassen, wobei die Schädelknochen die Übertragung vermitteln.

Es ist dies der erste derartige Apparat, der in Deutschland auf den Markt gebracht wird, obgleich im Jahre 1924 schon auf der medizinischen Ausstellung in Westminster ein derartiger Apparat zum Hören für Taube zu sehen war.

Auch in Amerika war dies Problem bereits im Jahre 1923 von dem Physiker H. Gernsbach auf gegriffen worden, der das Osophon konstruierte. Dieses besteht aus 2 Elektromagneten, die auf biegsamen Weicheisenlamellen aufsitzen und 2 Hartgummiansätze tragen, die der Schwerhörige oder Taube zwischen die Zähne nimmt. Die Elektromagnete liegen in Reihe mit einer Batterie und einem Mikrophon. Wird nun das Mikrophon durch ankommende Tonwellen erregt, so werden diese Schwingungen analog dem Telefon auf die Polstücke des Osophon hin- und herbewegen. Diese Schwingungen der Polstücke werden dann den Schädelknochen über die Zähne mitgeteilt, die nun ihrerseits wiederum einen entsprechenden Reiz auf den Gehörnerv ausüben und so den Ton dem Gehirn zur Sin-

nswahrung übermitteln. Eine teilweise oder gänzliche Zerstörung des Trommelfelles beeinträchtigt diese Funktion nicht. Nebenstehende Abbildung zeigt die Schaltung des Osophons in Verbindung mit einem Rundfunkempfänger. Das Mikrophon, das zum Apparat gehört, wird auf die Membrane des Telefons gesetzt und beeinflusst, wie zuvor gezeigt, das Osophon.

Mit obigen Apparaten ist es den Tauben auch möglich, sich direkt zu unterhalten, indem das Mikrophon, das übrigens auch dem zuerst erwähnten Apparat des Ing. Dr. P. Mozar vorgeschaltet werden kann, vom Gesprächspartner besprochen wird.

So kann den bedauernswerten Menschen ihr Gehör wiedergegeben werden, sofern überhaupt noch der Gehörnerv vorhanden ist. Ob die Gehörnervfunktion noch vorhanden ist, sowie ihr Intaktsein läßt sich leicht durch Anschlagen einer Stimmgabel, die man mit den Zähnen in Berührung bringt, feststellen. Nimmt der Taube hier Schwingungen wahr, so ist sein Gehörnerv noch in Ordnung und er kann mit

Hilfe der Apparate wieder hören, zumal der Apparat von obiger Firma zu einem erschwinglichen Preis geliefert wird und an jeden ge-



Der Hörapparat für Taube. Das Holzstäbchen muß zwischen die Zähne genommen werden.

wöhnlichen Empfänger mit Lautsprecherbetrieb angeschlossen werden kann. *G. Schie.*

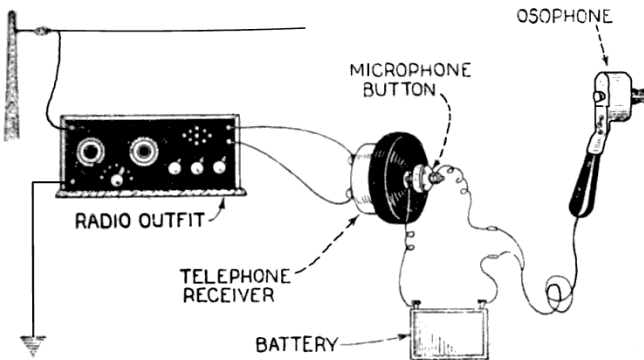
## EIN EINFACHER FERNSEH-EMPFÄNGER.

Gegenwärtig werden von der Station W G Y in Schenectady aus Fernsehversuche vorgenommen; es ist anzunehmen, daß in kurzer Zeit auch andere amerikanische Stationen sich damit befassen werden. Bei dem dort angewendeten System lassen sich nun die Fernsehempfänger in sehr einfacher Form herstellen, so daß sich auch ein geschickter Bastler an ihren Bau wagen kann. Die Abbildung (nächste Seite) stellt eine solche Einrichtung in groben Zügen dar.

Auf dem Bilde zeigt sich rechts unten eine sogenannte Nipkowsche Scheibe. Das ist eine Scheibe, die mit kleinen Löchern in spiralförmiger Anordnung versehen ist, wie sie als Pünktchen auf einer gestrichelten Kurve gekennzeichnet

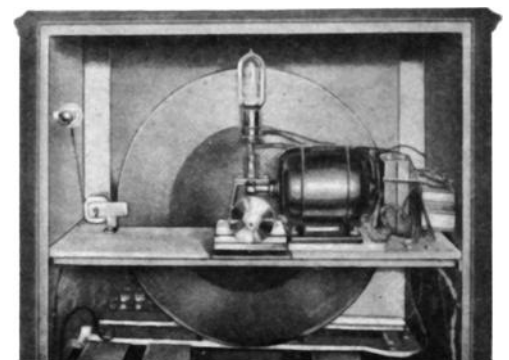
sind. Die Scheibe selbst dreht sich in der Uhrzeigerichtung um, was durch einen Motor bewirkt wird, der zwar auf der Zeichnung nicht angegeben ist, dessen Antriebsriemen aber zu sehen sind. Natürlich läßt sich die Scheibe auch unmittelbar auf die Achse des Motors setzen.

*m* bedeutet eine Mattscheibe, und *n* ist eine viereckig gezeichnete Neonlampe. Der Deutlichkeit halber ist letztere an zu hoher Stelle gezeichnet worden. In Wirklichkeit ist ihr Platz weiter unten hinter dem oberen Rand



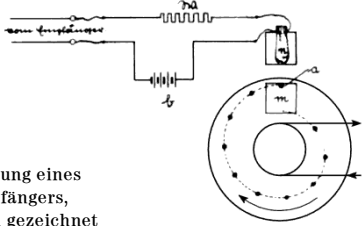
Das in Amerika hergestellte Osophon in Verbindung mit einem Empfangsapparat.

Rechts: Ein Fernsehempfänger mit der Nipkowschen Scheibe.



(Aus „Revue der Weltradiopresse“, im 1. Dezember-Heft der „Funkschau“)

der großen Scheibe mit den kleinen Fenstern; sie liegt genau hinter den Umrissen der Mattscheibe.



Die Einrichtung eines Fernsehempfängers, schematisch gezeichnet

E ist der Ausgang eines Radioempfängers, der für die Zwecke des Fernsehens gebraucht wird. Der Fernsehempfänger wird im Fernseh-Betriebe dort angeschlossen, wo die beiden Kreuzchen angegeben sind, an die man im gewöhnlichen Betriebe den Lautsprecher anzuschließen pflegt. Es fließt dann, wie sich aus der Abbildung leicht ersehen läßt, zunächst ein Normalstrom vom Radioempfänger über den Widerstand  $w$  durch die Neonlampe

$n$  und durch die Speisebatterie  $b$  zum Radioempfänger zurück. Die Neonlampe leuchtet dabei mit einer gewissen mittleren Helligkeit, wobei das Licht einen eigentümlich roten Ton zeigt. Die Ströme aber, die von einem fernen Sender im Empfänger erregt werden, lagern sich beim Betrieb dem Grundstrom über und bewirken dadurch einen ständigen Wechsel der normalen Helligkeit der genannten Lichtquelle.

Wie vollzieht sich nun der Bildempfang? Der Betrachter des entstehenden Bildes befindet sich vor der Mattscheibe und schaut von vorn auf diese. Dreht sich nun die Nipkowsche Scheibe um, so werden deren Löcher in irgendeinem Augenblick die im Bilde gezeichnete Stellung haben; diese Lage sei zunächst festgehalten. Der Beschauer erblickt dabei offenbar durch die Mattscheibe und das Loch  $a$  etwas Licht von der Neonlampe, und gewinnt den Eindruck, daß ein heller Leuchtfleck auf der Mattscheibe dort liegt, wo sich das Loch  $a$  befindet. Das ist schon ein Bildpunkt, dessen Helligkeit genau der Helligkeit des Punktes entspricht, der gerade übertragen wird.

Dreht sich die Scheibe nun einmal um, so erscheinen nach und nach Löcher hinter einer

jeden Stelle der Mattscheibe und es wird jede Stelle des Glases nach und nach irgendwie erhellt werden. Das ist eben die Wirkung der spiraligen Anordnung der kleinen Fensterchen in der runden Scheibe. So baut sich das Empfangsbild aus lauter winzigen Fleckchen von verschiedener Helligkeit auf. Die Scheibe muß aber in der Sekunde etwa 10—20mal umlaufen je nach dem betreffenden Sender. Denn nur dann gewinnt das Auge den Eindruck eines zusammenhängenden Bildes. Natürlich muß sich die Scheibe mit einer genau abgemessenen Geschwindigkeit drehen, damit sie mit dem Werk im Sender richtig Zusammenarbeiten kann. Es muß daher der Empfangsmotor entsprechend reguliert werden, wenn man bemerkt, daß das Bild nicht unverzerrt herauskommt.

Man sieht also, daß an sich der Empfang von Fernsehbildern durchaus keine übermäßig verwickelte Apparatur erfordert, wenn man mit der Scheibe Nipkows arbeitet! Und einen Bildempfang in der angegebenen Weise würde sich gegebenen Falles auch der Radiofreund gönnen dürfen, der nicht über unbeschränkte Mittel verfügt.

*Hans Bourquin.*

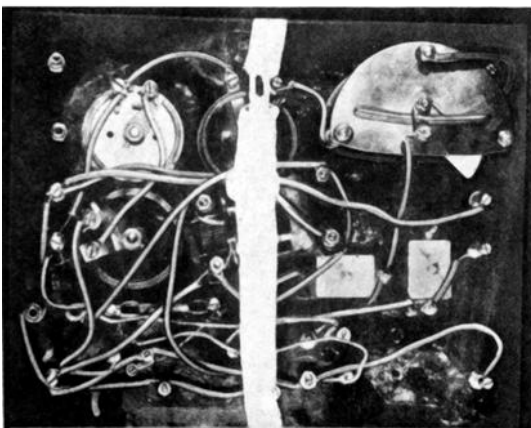
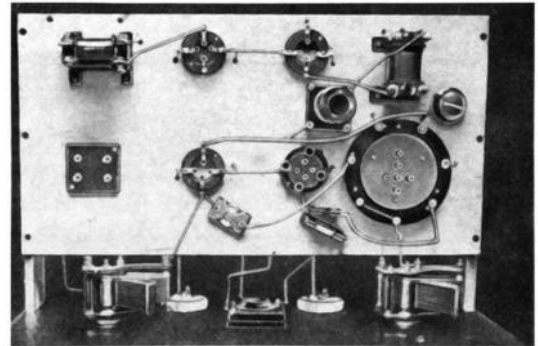
*Haus alles*  *Garcia's werden kann*

Ein „billiger Vierer“ (frühere Ausführung, Nr. 7, 1928 unserer Zeitschrift), der besonders schön geraten ist

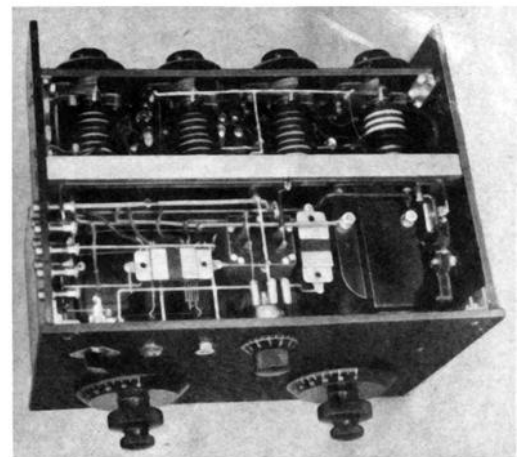


Ein Panzersechser in „Luxusausführung“.

Abweichend von der Originalbeschreibung in Heft 50, 1927 wurden die Panzer in einem Stück hergestellt. Die Grundplatte besteht aus Trolit, unter ihr laufen die Schaltleitungen. Die Drosseln sind ebenfalls gepanzert und sitzen an der Rückseite des Geräts

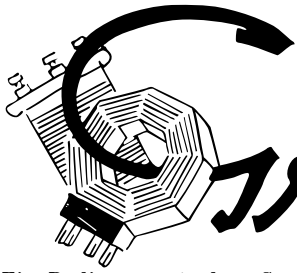


Das kann auch daraus werden: Ein Drahtverhau aus Verbindungsdrähten, Strumpfbändern, Buchsen und verspritztem Lötmateriale, welches einem unserer Mitarbeiter allen Ernstes zur Prüfung übergeben wurde



Ein Vilbigscher Superhet mit selbstgebautem Zwischenfrequenzsatz





# Grundlegendes über Spulen

Ein Radioapparat ohne Spulen? — Kaum denkbar. Einzeln, paarweise oder gar zu mehreren sitzen die Spulen im Innern der Apparate und — manchmal auch — vorwitzig oben auf.

Diese Spulen sehen sehr verschieden aus. Die einen sind nicht größer als ein Dreimarkstück. Andere haben gleich einen Durchmesser von einem halben Meter oder gar noch von mehr. Solche Spulen heißen übrigens Rahmenantennen. Nicht immer liegt bescheiden Win-

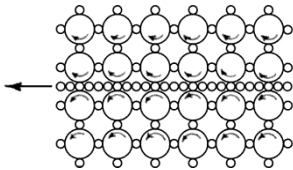


Abb. 1. Wenn sich die Elektrizitätsteilchen im Gänsemarsch vorwärts bewegen, so ist das unser Strom. Die Wirbelteile des Äthers müssen sich dann drehen.

dung an Windung so, wie wir das etwa von den Fadenspulen her zu sehen gewohnt sind.

Das Gemeinsame der verschiedenen Ausführungsformen? — Nun — aufgewickelter Draht, weiter nichts! — Offenbar will man den Strom recht oft im Kreise herumführen. Aber wozu? — Das zeigen die nachstehenden Abschnitte.

## Ein stromdurchflossener Draht.

Ein Strom fließt. — Das heißt: Zwischen den Stoffteilchen des Drahtes werden Elektronen hindurchbefördert<sup>1)</sup>. Und zwar bewegen sich die Elektronen, von der Spannung vorwärts gedrängt. Dabei reiben sich die Elektronen an den Stoffteilchen und es entsteht Wärme. Wegen der Wärmeezeugung aber sitzen die Spulen sicher nicht in den Apparaten.

In der Tat zeigt sich an einem stromdurchflossenen Draht außer der Erwärmung noch etwas anderes: Der Draht wird magnetisch. Ist nämlich der Strom stark genug, dann bleiben darübergeschüttete Eisenfeilspäne an dem Draht hängen. Daß ein stromdurchflossener Leiter magnetisch ist, das steht übrigens schon ausführlich in dem Aufsatz über den Äther<sup>2)</sup>. Wir erinnern uns: Die Wirbelteile des Äthers kommen durch den Strom in Schwung, ins Rotieren. Eine Schar von Wirbelringen — ein magnetisches Feld — umgibt den Draht. Aber die Spulen in den Radioapparaten sollen doch keine Eisenteile anziehen? Wozu denn dann der Magnetismus?

Abb. 1 soll zur Antwort helfen. Die Spannung fängt gerade an, die Elektronen vorwärts zu treiben. Deren Bewegung kann nicht plötzlich zustande kommen. Die Wirbelteile des Äthers stehen im ersten Augenblick noch still und lassen deshalb die Elektronen noch nicht hindurchlaufen. Erst nach und nach kommen die Wirbelteilchen des Äthers in Schwung. Im gleichen Maße wie die Rotation der Wirbelteilchen aber wandern die Elektronen schneller und schneller. Nehmen wir an, dieser eben besprochene Strom sei durch keine Reibung gehindert, so bleibt die Elektronenbewegung auch dann fortbestehen, wenn wir die Spannung fortnehmen<sup>3)</sup>.

## Eine ähnliche Angelegenheit

Eine Reihe von Menschen steht — einer hinter dem andern — vor einer großen, schweren Drehtüre. Diese Türe bildet den Eingang zu irgendeinem Lokal (Abb. 2 oben).

Die Menschenkette will hinein. Alles drängt mit großer Gewalt nach vorne. Trotzdem geht's nur ganz allmählich schneller vorwärts. Das liegt an der Drehtür. Sie ist schwer in Bewegung zu setzen, schwer in Schwung zu bringen. Um einen stärkeren Menschenstrom hindurch zulassen, muß die Drehtür aber erst in Schwung sein.

Jetzt befindet sich alles in schönster Bewegung (Abb. 2 nächstes Bild). Da heißt es plötzlich: Umkehren! — Das ist leichter gesagt als getan. Zunächst muß die Drehtür allmählich zum Stillstand gebracht werden. Solange die Türe noch in dem gleichen Sinne wie zuerst rotiert, werden die Menschen — ihrem Willen entgegen — mitgenommen und „durchgedreht“. Erst wenn die Türe zum Stillstand gebracht

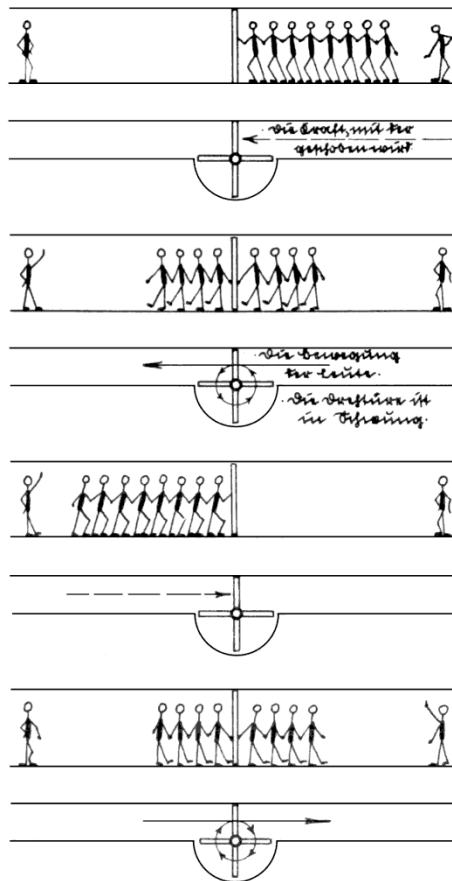


Abb. 2. Ein paar Menschen passieren eine Drehtüre

ist (Abb. 2 drittes Bild), kann sie entgegengesetzt herum in Schwung versetzt werden. Und erst dann strömen die Menschen wieder aus dem Lokal heraus — zunächst ganz langsam und dann immer schneller (Abb. 2, viertes Bild). Damit das immer weiter so hin- und hergeht, steht draußen einer, der die Leute auffordert wieder umzukehren. Doch jetzt wird's langweilig, denn die Sache setzt sich genau so fort, wie sie in dem ersten Bild von Abb. 2 begonnen hatte.

Abb. 3 zeigt in Schaulinien die eben besprochene Angelegenheit nochmals. Wenn wir uns

mit der Kurvendarstellung<sup>4)</sup> schon befreundet haben, so sagt uns Abb. 3 viel übersichtlicher, als es die schönste Ausführung der Abb. 2 vermöchte, wie der Menschenstrom durch die erst stark und dann immer schwächer wirkende Kraft allmählich zustandekommt, wie die nun in entgegengesetzter Richtung aufgewandte Kraft die Bewegung nach und nach abbremst und deren Richtung schließlich auch umkehrt.

## Wechselstrom mit magnetischem Feld.

Wir sind genügend im Bilde, um die Elektronen und die Ätherwirbelteilchen wieder vornehmen zu können. Wir merken gleich: Die Elektronen entsprechen den Menschen vom vorigen Abschnitt, die Spannung der Kraft und die Ätherwirbelteile? — natürlich unserer Drehtüre!

Wie vorhin schon einmal ausgemacht wurde, soll keine Reibung die Bewegung unserer Elektronen hindern. Dadurch tritt das, worauf es uns jetzt ankommt, klarer zutage als sonst.

Die Spannung läßt sich dadurch ersetzen, daß wir die Elektronen auf einen Faden aufreihen und entsprechend der Spannung an diesem Faden ziehen. Wer die Sache so leichter auffaßt, mag ruhig immer an diesen Faden denken:

Also — die Spannung soll mit einem hohen Wert beginnen und in ihrer Höhe erst ganz langsam abnehmen. Die Elektronen werden in immer schnellere Bewegung versetzt. Die Spannung nimmt deshalb immer weniger rasch zu. In dem Augenblick, in dem die Spannung auf Null heruntergesunken ist, kann die Bewegung der Elektrizitätsteilchen nicht mehr schneller werden. Und dann fängt die Spannung an, in der entgegengesetzten Richtung zu wirken. Diese entgegengesetzt wirkende Spannung vermindert jetzt die Geschwindigkeit der Elektronen. Dies geschieht um so kräftiger, je höher die Spannung ist. Die Bewegung der

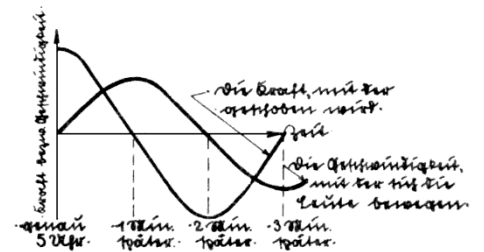


Abb. 3. Das, was in Abb. 2 passiert, in anderer Darstellung

Elektrizitätsteilchen wird immer langsamer und hört dann auf. Und nun beginnt in diesem Augenblick — entsprechend der neuen Spannungsrichtung — die Wanderung nach der entgegengesetzten Seite.

Abb. 4 zeigt unsern Stromfaden in senkrechter Stellung und daneben — abhängig von der Zeit aufgetragen — die Spannung und den Strom.

Wir sehen in Abb. 4 noch einmal recht klar, wie die erst hohe Spannung immer schneller abnimmt, durch Null hindurchgeht, negativ wird, einen negativen Höchstwert erreicht, dann kleiner wird, wiederum durch Null geht usw. Wir sehen, wie der Strom solange ansteigt, bis die Spannung null wird, wie der Strom durch

4) „Achtung Kurven“, 3. Juliheft 1928.

1) Siehe „Spannung und Strom“ Septemberheft 1928  
2) Siehe 2. Dezemberheft 1928

3) Das klingt recht merkwürdig, aber es stimmt. Man kann einen solchen ohne Spannung andauernden Strom sogar verwirklichen. Wird eine Bleidrahtspule sehr stark gekühlt (bis fast — 273° C), dann reiben sich die Elektronen kaum mehr an den Stoffteilchen des Bleies, sodaß ein einmal bewirkter Strom noch bis zu acht Tagen später ohne jede Spannung weiterfließt.

die nun entgegengesetzt wirkende Spannung sich vermindert und schließlich seine Richtung ändert. Wir bemerken, daß sich dieses Spiel ständig wiederholt, solange die Spannung in der gezeichneten Art immer wieder die Richtung wechselt. Die Wechselspannung hat also einen Wechselstrom zufolge — einen Wechselstrom, der gegenüber der zugehörigen Spannung verschoben ist.

**Die Verschiebung.**

Abb. 4 sagt: Der Strom ist immer dann Null, wenn die Spannung gerade ihren Höchstwert nach der einen oder anderen Richtung aufweist und umgekehrt. Strom und Spannung sind also zeitlich gegeneinander verschoben. — Um wieviel? — Bevor die Antwort gegeben werden kann, muß eine Kleinigkeit vom Wechselstrom nachgeholt werden.

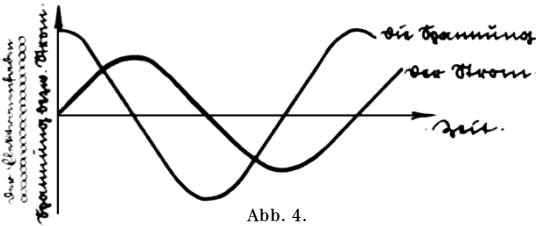


Abb. 4.

Es heißt: Der Wechselstrom oder die Wechselspannung hat eine Frequenz von so und soviel Perioden je Sekunde. Was eine Periode ist, läßt sich für den Wechselstrom sehr leicht sagen: Eine Periode stellt hier den Zeitraum dar, den der Wechselstrom braucht, um gerade einmal hin und her zu gehen. Die Abb. 5 und 6 zeigen uns das noch einmal bildlich.

Die Verschiebung zwischen einem Wechselstrom und der dazugehörigen Wechselspannung wird in Bruchteilen einer Periode angegeben.

Die Abb. 3 und 4 zeigen demnach — mit Abb. 5 verglichen — eine Verschiebung von jeweils genau einem Viertel einer Periode.

Ist der Strom nun aber der Spannung um diese Viertelperiode voraus — oder hinkt der

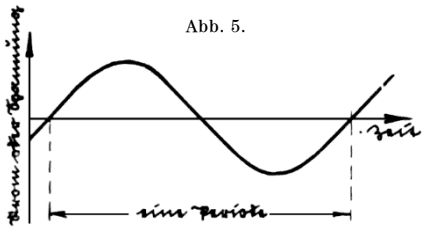


Abb. 5.

Strom um soviel nach? Die Abb. 3 soll uns sagen, welcher dieser beiden Fälle zutrifft. In Abb. 3 entspricht die Geschwindigkeit dem Strom, die Kraft der Spannung. Damit die Sache in Ruhe betrachtet werden kann, habe ich Kraft und Geschwindigkeit sich recht langsam nur ändern lassen. Die Abb. 3 spricht: Die Kraft geht um 5.01 Uhr durch Null, um negativ zu werden. Die Geschwindigkeit tut desgleichen um 5.02. Das heißt also: Der Strom eilt der Spannung um eine Minute nach. In Abb. 3 ist aber eine Periode gleich 4 Minuten.

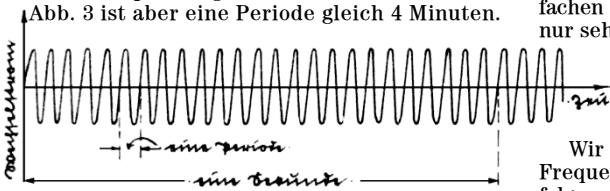


Abb. 6. Noch ein Beispiel zur Erklärung dessen, was eine Periode ist: Wir sehen hier das Bild eines Wechselstromes, der 25 Perioden je Sekunde hat.

Deshalb beträgt die Nacheilung des Stromes hier  $\frac{1}{4}$  Periode.

**Vom Widerstand unseres Drahtes.**

Hat unser Draht einen Widerstand oder nicht? — Wohl nahmen wir an, daß die Elektronen sich an keinem Stoffteilchen reiben sollen. Einen Widerstand aber hat unser Draht doch. Denn der Widerstand eines Stromzweiges

ist ja einfach das Verhältnis zwischen Spannung und Strom<sup>5)</sup>. Und wir sahen doch: ohne die Wechselspannung wäre ein Wechselstrom in unserem Draht nicht möglich gewesen. Ein Wechselstrom ist aber geflossen. Also hat der Draht für Wechselstrom einen Widerstand.

Wie aber ist's bei Gleichstrom? Oben wurde dargelegt, daß beim Fehlen jeglicher Reibung die Elektronen ihre augenblickliche Geschwindigkeit beibehalten, wenn die Spannung null wird. In unserem Draht wäre folglich ein Gleichstrom ohne Spannung möglich. Das heißt: Der Gleichstromwiderstand ist Null.

Jetzt wird der Wechselstrom noch einmal vorgenommen. Die Spannung soll immer schneller und schneller ihre Richtung wechseln. Die Elektronen werden dann rascher und rascher hin- und hergetrieben. Sie müssen nach immer kürzeren Zeiten stets wieder kehrt machen. Die Zeit, die den Elektronen zur Verfügung steht, um nach der einen oder andern Seite hin eine größere Geschwindigkeit zu bekommen, wird knapper und knapper.

Es wird uns klar: Je höher die Frequenz, desto größer muß die die Elektronen bewegende Kraft sein, im Verhältnis zu ihrer Wirkung. Mit anderen Worten heißt, das: Die Spannung muß im Verhältnis zum Strom um so größer werden, je höher die Frequenz der Spannung gewählt wird.

Wir denken daran: Der Widerstand irgendeines Stromweges ist um so höher, je größer die Spannung im Verhältnis zu dem von ihr bewirkten Strom.

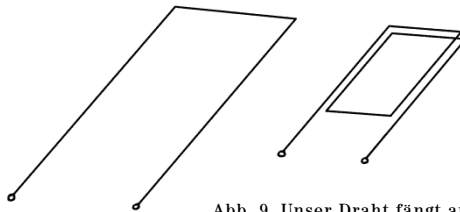


Abb. 7. Ein langer Draht.

Abb. 9. Unser Draht fängt an eine Spule zu werden. Es liegen hier schon zwei Windungen übereinander.

Hiermit läßt sich die oben angeschriebene Feststellung folgendermaßen ausdrücken: Der Widerstand unseres Drahtes steigt mit zunehmender Frequenz.

**Ein solcher Widerstand in Wirklichkeit.**

Ein Rezept hätten wir oben schon kennengelernt: Einen Bleidraht nehmen und außerordentlich stark abkühlen. Dann würde, so wie wir es hier stets vorausgesetzt haben, nur durch das Magnetfeld ein Widerstand hervorgerufen.

Aus zwei Gründen können wir mit dem genannten Rezept nichts anfangen. Erstens:  $-273^{\circ}$  Celsius? Zweitens: Die Wirkung des Magnetfeldes bei so einem einfachen Draht wäre nur sehr gering.

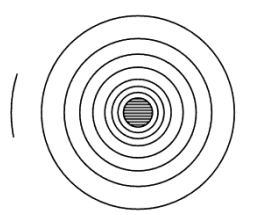


Abb. 8. Der einzelne Draht mit seinem Magnetfeld. (vergl. Abb. 7)

Wir bräuchten schon eine sehr, sehr hohe Frequenz der Spannung, damit der Draht infolge seines Magnetfeldes einen nennenswerten Widerstand darstellt. — So die Frequenz von ultrakurzen Wellen etwa — das sind um 100000000 Perioden je Sekunde herum.

Oder — wir müßten einen recht langen Draht nehmen. Das letztere tun wir auch. Da der Apparat aber nicht viele Meter lang ist, wird der Draht aufgewickelt. — Daher die Spulen. —

D. h. doch nicht ganz —. Es gibt noch einen zweiten Grund, warum man den Draht auf-

5) Siehe Widerstände und deren Schaltungen, 4. Novemberheft.

wickelt. Dieser zweite Grund ist noch viel bedeutsamer als der erste: In den Spulen hat das Magnetfeld eine viel größere Wirkung, als bei einem einfachen Draht.

Verwenden wir den Draht nach Abb. 7, so hat der Draht ein Magnetfeld entsprechend Abb. 8. Legen wir den Draht aber gemäß Abb. 9 zusammen, so ergibt sich eine Übereinanderlagerung der Magnetfelder jeder einzelnen Windung (Abb. 10 und 11). Wir sehen aus Abb. 11, wie jede Windung jetzt mit fast dem gesamten Magnetfeld der beiden Windungen zusammenwirkt. Mit anderen Worten: Wir sehen aus Abb. 11, wie die einzelnen Windungen sich gegenseitig mit ihren Magnetfeldern unterstützen.

**Was heißt Selbstinduktion?**

Wir sahen: Man braucht eine Spannung, damit durch den Draht bzw. durch die Spule ein Strom hindurchgeht. Wir erinnern uns: Das Verhältnis zwischen Spannung und Strom wird Widerstand genannt. Daraus ergibt sich: Das Magnetfeld der Spule oder auch des Drahtes verursacht einen Widerstand. Wie wird aber dieser Widerstand angegeben, wenn er doch, wie wir oben sahen, für jede Frequenz wieder anders ist.

Da hilft man sich sehr einfach: Es wird überhaupt nicht der Spulenwiderstand selbst angegeben, sondern der Wert, der mit einem Vielfachen der Frequenz multipliziert, erst den Widerstand der Spule selbst ergibt. Dieser Wert ist nichts anderes als die Selbstinduktion oder eigentlich richtiger der Selbstinduktionskoeffizient, von dem wir sicher schon gelesen haben.

Der Selbstinduktionskoeffizient wird in zweierlei Maß gemessen — genau so, wie wir das schon von der Kapazität gesehen haben. (Mit dem Geld ist's übrigens genau so. Das kann man in Mark oder Pfennigen angeben.) Handelt es sich um recht große Werte, so nimmt man als Maß für die Selbstinduktion das Henry. Die Zahl von Henry mit dem 6,28-fachen der Frequenz multipliziert — ergibt den Widerstand in Ohm. Die in den Empfangsschaltungen vorkommenden Selbstinduktionskoeffizienten sind meist sehr, sehr viel geringer als ein Henry. Man nimmt deshalb hier als Maß eine Einheit, die gleich eine Milliarde

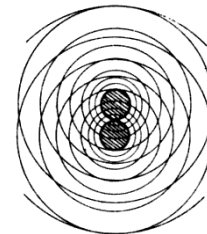


Abb. 10. Die Magnetfelder der beiden übereinanderliegenden Drähte (vergl. Abb. 9; überlagern sich).

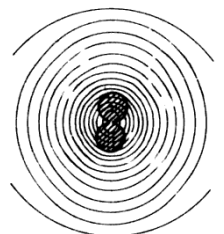


Abb. 11. Das Resultat der Überlagerung.

mal so klein ist, als ein Henry. Diese Einheit heißt cm. Wenn wir das Vorstehende aufmerksam durchgesehen haben, so ergibt sich daraus, daß der Widerstand in Ohm sich ergibt, wenn man die Zahl der cm mit dem  $\frac{6,28}{1.000.000.000}$  der Frequenz multipliziert.

**Einfluß von Windungszahl und Abmessungen.**

Wir haben uns jetzt nur noch einmal an Verschiedenes zu erinnern, was oben schon steht. Zunächst der Einfluß der Windungszahl: Werden zwei Windungen an Stelle von einer genommen, so wird beim gleichen Strom das Magnetfeld doppelt so stark wie vorher (vgl. Abb. 8 mit Abb. 11), außerdem wirkt dieses doppelt so starke Magnetfeld jetzt auf zwei Windungen ein, statt wie vorher auf nur eine. Das Resultat also: Verdoppeln wir die Windungszahl, so wird die zum gleichen Strom wie zuvor benötigte Spannung und damit der Widerstand  $2 \times 2$  gleich viermal so groß als erst. Die Selbstinduktion einer Spule entspricht demnach dem Quadrat der Spulenwindungszahl.

(Schluß nächste Spalte unten)



# DER BILLIGE VIERER

NEUE  
VERBESSERTERTE AUFLAGE  
1929

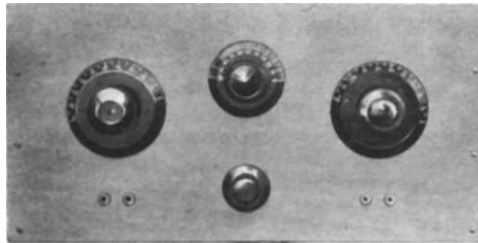
An Besonderheiten der Schaltung hat der neue billige Vierer<sup>1)</sup> eigentlich nur eine einzige aufzuweisen,

## die Art der Neutralisation.

Bei den meisten Röhren weiß man nie im voraus, wie groß man das Neutrodon zu wählen hat. Es hängt dies damit zusammen, daß es noch kein Neutrodon gibt, das von 15 cm bis herab zu 1 cm Kapazität reguliert. Ein kleines Neutrodon ist leicht zu klein, und der ungeübte Bastler erkennt dies nicht so ohne weiteres, oder wenn es paßt, wenn die Röhrenkapazität tatsächlich auch klein ist, ist der Vorgang der Neutralisation so empfindlich, daß der Anfänger erst recht nicht mitkommt. Früher nahm ich prinzipiell nur große Neutrodone, die nebenbei den Neutralisationsprozeß vergrößerten, so daß ich stets gewiß wußte, daß die Röhrenkapazität zu vergrößern war. Das geschah mit den bekannten selbstgefertigten Hilfskapazitäten, bei denen sich so eine große Anzahl von Bastlern stark verhasst haben. Jetzt nehme ich stets das Neutrodon mit

1) Über seine Leistung siehe im vorigen Heft.

geteiltem Stator. Die eine Statorhälfte funktioniert dem Rotor gegenüber als Neutrodon, die andere als Vergrößerung der Röhrenkapazität. Man braucht sich nicht mehr um die geeigneten Größen zu kümmern und dreht einfach drauf los. Ist z. B. die Röhrenkapazität an sich zu klein, als daß sie mit der als Neutrodon funktionierenden Statorhälfte ausbalanciert werden könnte, was gewöhnlich der Fall ist, so dreht man den Rotor einfach nach dem Anodenstator hinüber. Scheint das Neutrodon zu klein zu sein, so dreht man den Rotor dicht an die Statoren heran und von dem Anodenstator ganz weg. Das Förgneutrodon wird dann immer ausreichen.



Frontansicht

Nun ist noch ein Punkt bei der Neutralisation zu beachten. Normalerweise ist ja eine steile Röhre gegen Ungenauigkeit der Neutralisation viel empfindlicher als eine weniger steile. Der Anfänger wird unbedingt eine wenig steile Röhre nehmen, z. B. eher eine VT 112

mit 0,8 mA Steilheit, als eine VT 128 mit 1,4 mA Steilheit.

Zudem scheint bei der Neutralisation der Innenwiderstand der Röhre derart eine Rolle zu spielen, daß eine Röhre mit niedrigem Widerstand ganz erheblich schwerer zu neutralisieren ist als eine solche mit hohem Widerstand.

Gut zu neutralisieren waren bei mir die VT112 und 4H08, beide mit 12000 bis 13000 Ohm. Die Tekadon ging noch an, bei der VT128 konnte von exakter Neutralisation schon nicht mehr gesprochen werden, eine 4A15 vollends ließ sich überhaupt kaum neutralisieren. Dabei machte ich folgende sonderbare Beobachtung: Nach Löschung der Röhre konnte mit dem Neutrodon ein wunderschöner Totpunkt herausgearbeitet werden. Als die Röhre wieder brannte, war die Lautstärke genau dieselbe wie vorher und die Rückkopplung stand wieder kurz vor dem Einsetzpunkt. Das machte mich stutzig, denn wenn die Rückkopplung vor der Neutralisation nahezu einsetzt, muß man sie nach der Neutralisation ganz gewaltig nachziehen können. Ich stimmte also nochmals durch und zu meiner weiteren Überraschung mußte der HF-Kondensator zwei Teilstriche nachgezogen werden. Solches Nachziehen ist an sich in der Ordnung, nur nicht so stark. Schön, ich regulierte also nach, bis alles schön stand, löschte die Röhre wieder und neutralisierte nochmals, wobei sich die Neutrodonstellung um ein paar Grade veränderte. Beim Wiedereinschalten der Röhre stand die Rückkopplung immer noch hart vor dem Einsetzen und der HF-Kondensator mußte wieder zurückgedreht werden. „Sportsweis“ neutralisierte ich noch ein dutzendmal, um vielleicht doch den etwa vorhandenen Totpunkt einklemmen zu können, aber es war alles vergebens. Die Rückkopplung blieb wie sie war, Lautstärke eines schäßigen, nicht mal sehr guten Audions und die HF-Abstimmung pendelte immer lustig zwischen ihren beiden Stellungen herum. Erst eine Röhre mit höherem Innenwiderstand gab eine vernünftige Neutralisation, die programmäßig

Die gefährliche  
"Akkumulatorensäure."  
Was man tun muss wenn  
man sie verschüttet  
hat.

Schon mancher arbeitseifrige junge Radiobastler mußte auf Befehl seiner Mutter seine Empfangsanlage wieder abmelden, da er seinen Anzug, die Tischdecke, den Vorhang oder sonst ein schönes Stück des Haushaltes mit Akkumulatorensäure durchlöchert hatte.

Es ist leider der Fall, daß verdünnte Schwefelsäure, mit der ja unsere Bleiakumulatoren gefüllt werden, wenn sie verspritzt wird und dann eintrocknet, Stoffe, Holz, Papier u. ä. vollständig zerstört.

Man muß aber doch Akkumulatorensäure gar nicht verschütten, man braucht ja mit derselben nur genau so vorsichtig zu Werke gehen wie etwa mit Tinte. Will man Tinte umfüllen, so sucht man sich doch auch einen derben Tisch, der mit Wachstuch oder Lino-leum belegt ist, von dem man jeden Flecken sofort wieder abwischen kann. Um so mehr gilt diese Vorsicht bei Akkumulatorensäure, da diese farblos ist und somit leicht übersehen werden kann.

Was tun wir aber, wenn trotz aller Vorsicht sich einige heimtückische Tropfen auf verbotenes Gebiet herausgestohlen haben? Da heißt es rasch handeln und ein Gegenmittel anwen-

(Schluß von vorhergehender Seite)

Dem entspricht, daß die Selbstinduktion der normal käuflichen, kapazitätsarmen Spulen in cm sich ergibt, wenn man das Quadrat ihrer Windungszahlen mit 50 multipliziert<sup>6)</sup>.

Bei gleicher Windungszahl und gleicher Form wächst natürlich die Selbstinduktion mit dem Wicklungsdurchmesser. Damit haben wir das Wichtigste.

Genauer die Spulenberechnungen zu verfolgen, das geht m. E. über den Rahmen dieses Aufsatzes hinaus.

F. Bergtold.

6) Beispiel: 20 Windungen geben eine Selbstinduktion von  $20 \cdot 20 \cdot 50 = 20000$  cm

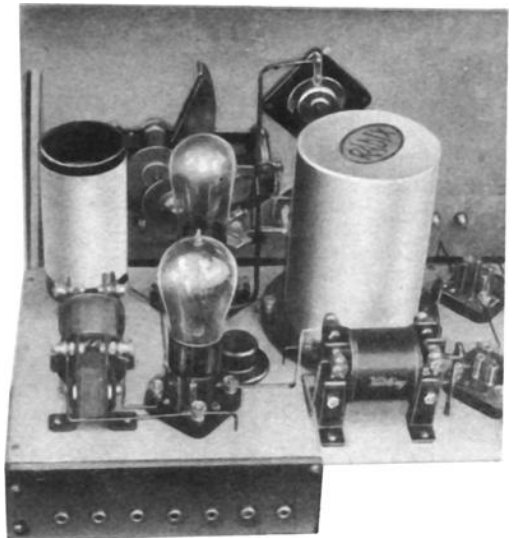
den. Der einfachste Fall ist der, die Säure ist auf einen waschbaren Stoff gekommen, dieser wird dann sofort mehrmals in größeren Mengen Wasser ausgespült und er ist gerettet. Die Sonntagshose dagegen kann man nicht ohne weiteres in den Waschkübel stecken, hier hilft ein mit Salmiakgeist getränkter Lappen, der öfter auf die bespritzte Stelle gepreßt wird. Ist dagegen ein poliertes Möbelstück in Mitleidenschaft gezogen, so streut man auf das gefährdete Gebiet Schlemmkreide oder was beinahe dasselbe ist und was man auch eher bei der Hand hat, Zahnpulver. Von beiden Mitteln ist solange aufzustreuen, bis das Schäumen aufhört. Hat sich eine Ladung auf den Boden ergossen, so leistet Soda oder Seifenpulver gute Dienste; auch von diesen ist soviel anzuwenden, bis kein Aufbrausen mehr stattfindet.

Eine andere Gefahr der Akkumulatorensäure ist deren Ätzwirkung auf den menschlichen Schlund und Magen. Erst kürzlich ging durch die ganze Presse die Nachricht von dem Selbstmord einer jungen Dame mit Akkumulatorensäure. Die Wirkung ist eine entsetzliche, da die verdünnte Schwefelsäure an und für sich ungiftig ist und nur Verbrennungerscheinungen hervorruft, die langsam zu einem qualvollen Tod führen. Es wäre natürlich Unsinn, etwa aus diesem Grunde keine Akkumulatorensäure im Hause zu dulden, man dürfte ja sonst auch keine Essigsäure, Benzin, Gasleitung u. a., mindestens ebenso gefährliche Dinge, in der Wohnung haben.

Sehr scharf ist aber darauf zu sehen, daß die betreffende Flasche ganz genau bezeichnet ist und der Form und dem Aussehen nach mit keiner für Speisezwecke verwendeten Flasche verwechselt werden kann.

Wer diese Winke befolgt, für den ist Akkumulatorensäure nicht gefährlicher als ein harmloses Fläschchen Tinte.

Schlenker.



Audion und erste NF-Stufe.

klappte. Also keine Röhre mit weniger als 9000 bis 10000 Ohm Innenwiderstand. Anscheinend wird durch zu kleinen Widerstand die Symmetrie der Neutralisationsbrücke gestört.

## Die Neutralisation ist bei einem Vierer alles!

Man nimmt die Neutralisation am besten mit dem Kopfhörer vor, den man bei den ersten Versuchen hinter der ersten NF-Röhre anklemmt. Der Ortssender wird gut eingestellt, vor allem müssen die Abstimmungen haarscharf stehen. Die Rückkopplung wird u. U. leicht angezogen. Die HF-Röhre wird gelöscht durch Abklemmen der Heizungszuleitung und das Neutrodon so einreguliert, daß der Sender verschwindet. Er tut das auf einer einzigen Stellung des Neutrodons, vorher und nach-

her kommt er wieder. Eine Überneutralisation, von der manchmal geunkelt wird, ist vollkommen ausgeschlossen und gar nicht denkbar.

Nach dem Wiedereinschalten muß die Rückkopplung für Fernempfang sich erheblich wieder hereindrehen lassen als beim nicht neutralisierten Gerät und die Lautstärke muß ebenfalls erheblich größer sein als früher. So lange man dies nicht feststellen kann, ist eben die Neutralisation nicht genau und man wird immer wieder Neutralisationsversuche machen. Wie gesagt, achte man auf die Röhrentype. Es hat bisher bewußt noch niemand darauf hingewiesen, höchstens Röhrenfabriken in ihren Prospekten, wenn sie sagten, daß man lieber die alten Röhren nehmen solle, wenn sich die neuen nicht neutralisieren lassen; nun ist es aber so, daß die neuen Röhren durchwegs niedrigere Widerstände haben als die alten. Die erhöhten Verstärkungsfaktoren könnten sich höchstens in einer heikleren Einstellung der Neutrodone äußern, denn Störfelder sind durch Panzerung ja vollkommen ausgeschlossen.

Zuerst aufmerksam wurde ich auf diese pendelnde Neutralisation, die tatsächlich gar keine Neutralisation ist, bei vollgepanzerten Geräten. Auf jeden Fall lassen sich aber die VT112 und die 4H08 sowie Tekadon gut neutralisieren. Wozu man

**ein Potentiometer beim Audion**

braucht, habe ich in einem vorausgehenden Artikel<sup>1)</sup> bereits gesagt. Wenn man im vorliegenden Gerät übrigens den Gitterwiderstand durch

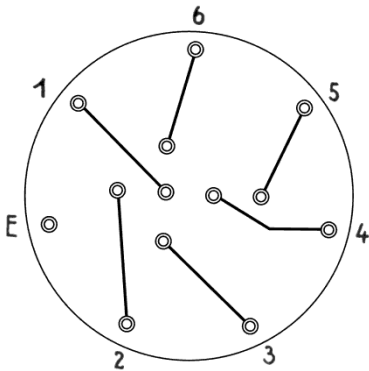


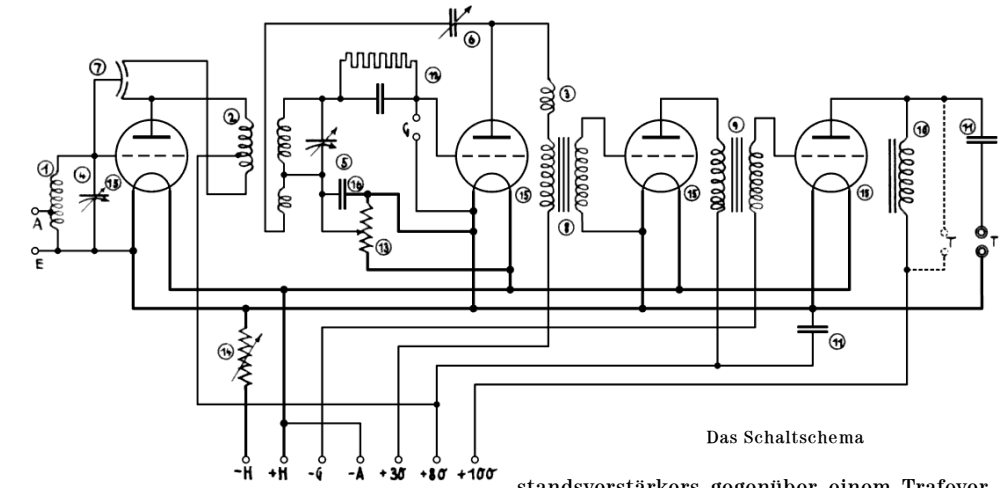
Abb. 1. So müssen die Verbindungen auf der Basis des Radixtrafo laufen (von unten gesehen)

einen Kupferstift ersetzt und das Potentiometer nach der negativen Seite zu dreht, so arbeitet eine 4N08 mit 30—40 Volt Anodenspannung schön als Richtverstärker. Nur werden dabei die Baßpartien etwas vernachlässigt, was sich übrigens in einem Lautsprecher mit übermäßig dumpfer Klangfarbe auch angenehm bemerkbar machen kann. Eine 4L15 als Audion gibt in Richtverstärkung keine so hohe Lautstärke ab wie die 4N08, wohl aber bringt sie tiefe Töne besser. Naturgemäß stehen bei Richtverstärkung Anodenspannung und Potentiometerstellung in ursächlichem Zusammenhang und Ziehen des Audions läßt sich nicht immer vermeiden. Also bei Übersteuerungsgefahr lieber die Antenne wegwerfen und normale Audiongleichrichtung beibehalten, als sich mit Richtverstärkern herumschlagen.

Zur Abnahme von Grammophonplatten sind Anschlüsse vorgesehen. Die Buchsen G am linken Ende der Vorderplatte dienen zur Aufnahme der Grammophondose, die unmittelbar auf das Audiongitter arbeitet. Nachdrehen des Potentiometers nach der negativen Seite wird bei Schallplattenverstärkung im allgemeinen notwendig sein, die Panzerspule muß gezogen werden, der Gitterwiderstand wird durch Stift ersetzt.

Auf die Möglichkeit, hinter der ersten NF-Röhre schon einen Lautsprecher anschließen zu können, wurde bewußt verzichtet. Diese Möglichkeit hätte die Schaltung für den Anfänger ganz erheblich kompliziert, jedenfalls unverhältnismäßig mehr als die Möglichkeit der

1) „Heulboje oder Audion“ Zweites Oktoberheft



Das Schaltschema

Stromersparnis bei Ortsempfang gerechtfertigt hätte.

Als erste NF-Stufe wird ein normales NF-Rohr, z. B. die 4N08, verwendet, deren Strom zum Lautsprecherbetrieb nicht ausreicht. Man hätte also nach dem Umschalten auch die Röhren umstecken müssen samt Drosselkette, eine blödsinnige Arbeit, oder man müßte schon in der ersten Stufe eine ausgesprochene Lautsprecherröhre verwenden mit entsprechendem Stromverbrauch. Gespart hätte man trotz alledem nur 0,08 Heizstrom und 4 mA Anodenstrom im günstigsten Falle, im ungünstigsten Falle hätte man diese sogar bei Fernempfang unnötig zugepulvert.

Als Neuheit gegenüber der früheren NF-Schaltung ist

**eine Drosselkette**

vorgesehen. Unbedingt notwendig ist sie nicht, Genaueres findet man bei der Erörterung der Einzelteile. Übrigens lohnt es sich auf jeden Fall, die Aufsätze von Gabriel über Lautsprecher<sup>2)</sup> nachzulesen, dort steht alles Wissenswerte, so daß die Entscheidung ob Drossel oder nicht kaum schwer fallen dürfte.

**Die Einzelteile.**

Billig soll unser Gerät werden, also müssen wir Zusehen, möglichst viel aus unseren Teilen herauszuholen.

Gefordert wird vor allem Lautsprecherempfang. Notwendig ist da ein Zweifachtrafoverstärker oder ein Dreifachwiderstandsverstärker. Ich habe mich für den Trafoverstärker entschieden, da die größere Reinheit des Wider-

2) „Macht den Lautsprecher stromlos“, 3. u. 4. Novemberheft.

Stückliste		
Pos. 1.	Hochfrequenztrafo, Antenne, Selbstbau .....	1.—
Pos. 2.	Panzertrafo, Radix, Triumph, komplett mit Basis .....	16.—
Pos. 3.	Drossel für Audion, Selbstbau ..	1.—
Pos. 4.	Drehkondensator, Antenne, 500 cm mit Skala .....	9.—
Pos. 5.	Drehkondensator, Audion, 500 cm mit Fein und Skala .....	12.—
Pos. 6.	Drehkondensator, Rückkopplung, 500 cm mit Skala .....	2.50
Pos. 7.	Neutrodon, Förg, Ertel, mit geteiltem Stator .....	3.—
Pos. 8.	NF - Transformator 1:6, Körting FT 30208 offen .....	9 —
Pos. 9.	NF - Transformator 1:4, Körting FT 30030 offen .....	9.—
Pos. 10.	Drossel für 20 mA Belastung, Durchschnittspreis .....	10.—
Pos. 11.	Blockkondensatoren (500 Volt gepr., 2 MF Wechselstrom) .....	4.80
Pos. 12.	Gitterblock n. Widerstand komb. 500 cm u. 2 Megohm Löwe .....	2.20
Pos. 13.	Potentiometer einfach, 400 bis 1000 Ohm .....	2.50
Pos. 14.	Heizwiderstand, zugl. Schalter, 5 Ohm .....	1.50
Pos. 15.	Röhrensockel NSF, 3 fest, 1 federnd .....	5.35
Pos. 16.	Potentiometerblock, 10000 cm ..	— .80
	Steckbuchsen 4 mm, 18 Stück ..	1.80
	Isolierringe, 20 Stück .....	— .80
	Bauholz, Gabusperrholz .....	1.50
	Schrauben, Draht, Schlauch .....	2.—
	Durchschnittspreis ohne Röhren M.	95.75

standsverstärkers gegenüber einem Trafoverstärker sehr hypothetisch ist, er in der Hand des Anfängers manchmal Männchen macht und für Netzanschlußbetrieb speziell mit billigen, primitiven Geräten nicht ohne weiteres geeignet ist.

Beim

**Trafoverstärker**

blieb die Wahl zwischen kleinen billigen oder modernen großen Transformatoren. Ich habe im Interesse der Billigkeit kleine gewählt. Die große Gefahr bei den kleinen Trafos beginnt in dem Augenblick, da man Netzanschlußbetrieb und entsprechend schwere Röhren verwendet. Die kleinen Eisenkerne werden stark vormagnetisiert und geben bei großen Wechselstromstärken Anlaß zu ganz üblen Verzerrungen, die sich in häßlichen, quietschenden Mißtönen äußern. Bei den angegebenen Röhrentypen reichen die Trafokerne gerade noch

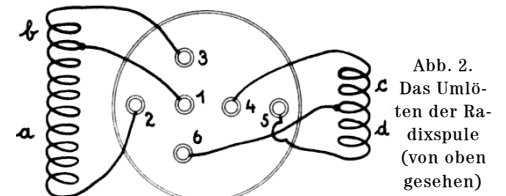


Abb. 2. Das Umlöten der Radixspule (von oben gesehen)

a die äußere Radixspule (2 oberes Ende)  
 b der unterste Teil der inneren Spule  
 c der oberste Teil der inneren Spule (4 oberes Ende)  
 d der mittlere Teil der inneren Spule.

aus. Wenn im nächsten Jahre Röhren mit besseren Daten und stärkeren Anodenströmen kommen würden, was ich kaum annehme, so müßten vor Verwendung dieser Röhren die Trafos ausgewechselt werden. Platz dazu ist da.

Wir brauchen einen Trafo Übersetzung 1:6, Körting oder mindestens kein kleineres Fabrikat, und einen 1:4, genauso. Wer es sich leisten kann, soll im Hinblick auf die etwas bessere Verstärkung von extrem tiefen Bässen und hohen Obertönen als Eingang einen Körting Supremo 1:4 und als Zwischentrafo einen ebensolchen 1:3,2 nehmen. Er ist dann sicher,

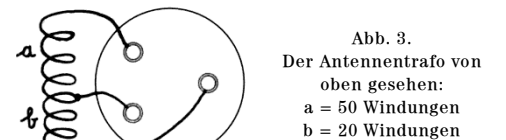


Abb. 3. Der Antennentrafo von oben gesehen:  
 a = 50 Windungen  
 b = 20 Windungen

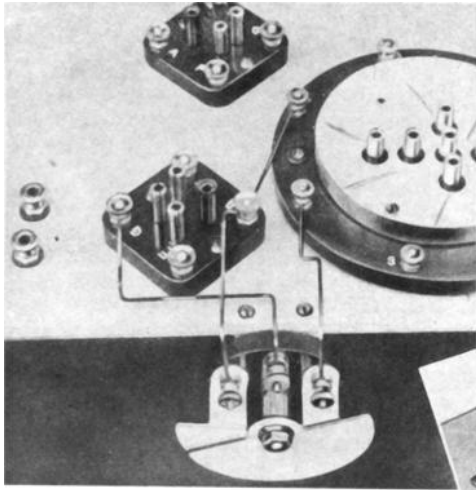
auch für Röhren mit erheblich höheren Anodenströmen als heute, noch genügend Eisen zu haben.

Ein Item für sich ist

**die Ausgangsdrossel.**

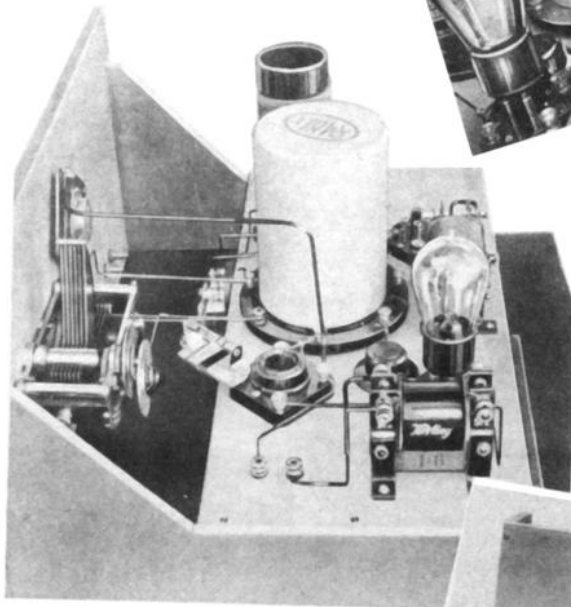
Wer einen alten Lautsprecher mit vorgespanntem System hat, wie z. B. alle Trichterlautsprecher, braucht keine Drossel. Moderne Lautsprecher sind dagegen sehr empfindlich gegen Gleichstrombelastung, sehr hochwertige Typen können schlechter arbeiten als alte Trichter. Ein moderner Lautsprecher allerdings ist mir bekannt, der schon eine Drossel eingebaut hat, der von Löwe. Man wird da natürlich die Drossel im Gerät sparen. Ein guter, nicht vorgespannter Lautsprecher, von dem man sicher





Die drei wichtigsten Leitungen im ganzen Gerät sind die zum Neutrodon.

weiß, daß er keine Drossel eingebaut hat, verlangt unbedingt eine im Gerät, sonst wird man nie aus dem Lautsprecher das herausholen, was



So verläuft die Rückkopplungsleitung und nicht anders.

man eigentlich für sein Geld herausholen könnte.

Wenn man sich die Drossel von Körting um 20 Mark oder die von Radio Instruments um 42 Mark (die beste von allen) nicht leisten will, so nimmt man eben eine kleinere, sehe aber darauf, daß die Herstellerfirma eine Belastbarkeit von 10mA bis 20 mA garantiert. 10 mA Belastung hat man schon mit einer simplen VT129 und 140 Volt Anodenspannung. (Wir weisen noch hin auf die sehr gute Drossel der Firma „Allgemeine Präzisionswerkstätten Max Dobrindt, Berlin, Preis 18.40 M. D. S.)

Der Block, über den der Sprechwechselstrom fließt, sei mindestens 2 mF groß, 4 schaden bei größeren Lautstärken auch nichts.

Ein weiterer teurer Teil ist der gepanzerte Transformator. Bei der Konstruktion schwankte ich noch, ob ich im Interesse der Billigkeit einen kleinen Trafo nach Ranke und Vollpanzerung der Audionstufe nehmen sollte. Sie wäre halb so teuer geworden. Nur ist Vollpanzerung nicht notwendig und nicht von jedem mit primitivem Werkzeug zu machen. Die Panzerspule dagegen ist ohne weiteres auch vom Ungeübten zu verwenden. Es wird schließlich ein Durchschnittsbastler bei einer Gesamtbauweise von rund achtzig Mark nicht so sehr auf sieben bis acht Mark Mehrkosten als auf einfache, absolut sichere Herstellung des Gerätes sehen. Also verwandte ich den normalen

### Radixtransformator,

der allerdings umgebaut werden mußte. So wie er von der Fabrik geliefert wird, passen seine Klemmen nicht ohne weiteres in das Gerät, wenn kurze Leitungen dabei herauskommen sollen.

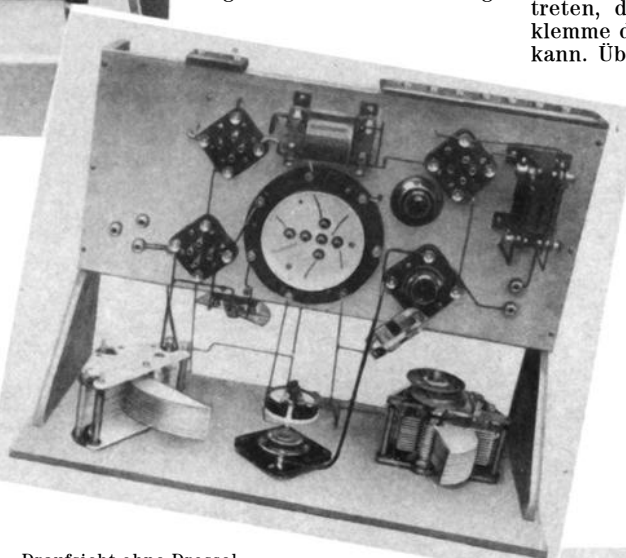
Die letzten teureren Sachen sind

### die Drehkondensatoren,



Die Drahtverbindungen an der Drossel.

d. h. der Rückkopplungskondensator darf eigentlich gar nicht teuer sein. Das billigste Drehdrossel mit festem Dielektrikum und Kreisplatten ist viel besser geeignet als der beste andere Kondensator. Umgekehrt der Audionkondensator. Da ist das Beste gerade gut genug. Feinjustierung ist unerlässlich, da er große Abstimmbarkeit zeigt



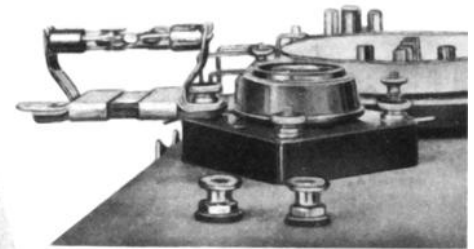
Draufsicht ohne Drossel.

und geeicht werden kann. 500 cm passen zum Panzertrafo, Mittellinienschnitt ist am rentabelsten. Ich habe einen Förg Ernef, bei dem das Verhältnis zwischen Preis und Wirkung für den Vierer recht gut ist. Der Kondensator für die HF-Stufe braucht schon keine Feinjustierung mehr. Seine Eichung ist etwas unzuverlässig und grob, der Kondensator braucht keine solche Präzisionsarbeit zu sein wie der Audionkondensator. Immerhin, einen strümpfstreichenden, wackelbeinigen Veteranen wird man auch nicht gerade nehmen.

Alles andere Material ist

### Kleinzeug,

kostet im einzelnen zwar nicht viel, reißt aber



Audionsockel mit Gitterblock und Widerstand zusammengebaut

zusammen doch noch ein fühlbares Loch in unseren Bestand.

Da ist z. B. der Heizwiderstand. Es wurde nur einer vorgesehen, da die heutigen Röhren gar keine individuelle Regelung der Heizung mehr verlangen. Entsprechend dem starken Strom von vier Röhren darf er höchstens fünf Ohm haben.

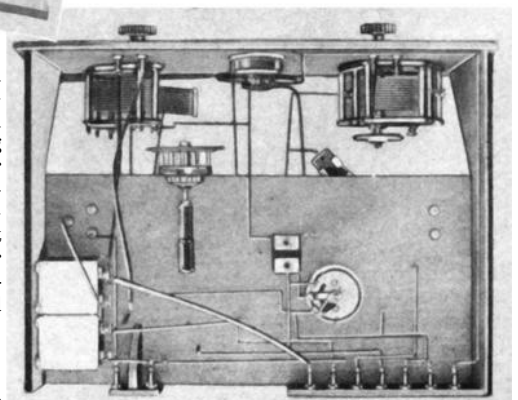
Man sehe darauf, daß der Schleifer mit der Zuführungsfeder guten Kontakt macht, ebenso muß sich der Strom damit ganz ausschalten lassen, notfalls wickelt man ein paar Windungen vom Band ab, damit der Schleifer sicher ganz ausschaltet.

Das Potentiometer für das Audion kann eine ganz billige Sache sein, da es im ganzen Leben nur einmal eingestellt wird. Die Röhrensockel sollen nicht allzu schlecht sein, der einzige, an den wir mehr Geld rücken, ist der Audionsockel. Er soll leicht federnd sein und doch nicht zusammenbrechen, wenn man mal eine festsitzende Röhre wieder herauszieht. Wackelkontakte in den Federverschraubungen sucht man vor dem Einbau!!

Der Gitterblock mit Ableitwiderstand wird durch eine passable kleine Kombination vertreten, die womöglich direkt an die Gitterklemme des Audionsockels geschraubt werden kann. Über das Potentiometer weg brauchen wir einen 10000 cm Block, braucht kein erstklassiges Fabrikat zu sein, wird nur verschwindend gering beansprucht. Ein weiterer Becherblock über die HF-Anodenspannung, zwei Pertinaxrohre, Steckstifte, Buchsen, Isolierringe, Schrauben, Holz und Draht vervollständigen das Baubestück. Der Aufbau.

Gebaut wird auf Holz, und zwar auf dem leicht erhältlichen, sauberen Gabunsperrholz von 8 mm Stärke. Gesägt wird es mit der

Ein „billiger Vierer“ (ohne Drossel) liegt auf dem Rücken.





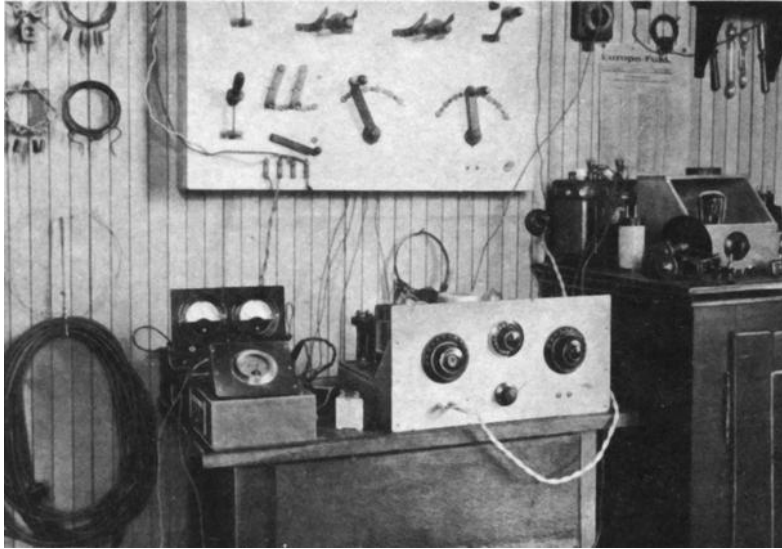
Laubsäge, gebohrt mit dem gewöhnlichen Spiralbohrer, starke 6 mm oder 8 mm Löcher von zwei Seiten, um Ausschlitzen des weichen Holzes zu vermeiden. Man bohrt dabei mit 3 mm vor und kommt mit dem Hauptbohrer zuerst von hinten zur halben Holzstärke, dann von vorn vollends ganz durch. Die Löcher werden so vollkommen sauber und glatt. Die Größe der notwendigen Platten läßt sich aus der Blaupause entnehmen, ebenso der Ort für die Bohrlöcher.

Bei der

**Montage der Kondensatoren**

benutze man die Dreischraubenbefestigung und

Auf dem Prüfstand.



ziehe alle drei Schrauben gleichmäßig an. Die Unterlagsscheiben drücken sich nämlich in das Holz ein und der Kondensator kommt leicht schief zu stehen, so daß hinterher die

Skalenscheibe streift. Deshalb soll die Zentralbefestigung vermieden werden. Wenn sich hier die große Schraube einmal ungleichmäßig eingedrückt hat, bekommt man den Kondensator nie wieder gerade.

Löcher, in die Isolierringe zu sitzen kommen, müssen besonders sorgfältig und glatt gebohrt werden, die Ringe sollen sehr satt passen und auf keinen Fall leicht in die Löcher gehen. Der puntliche Bastler wird die Löcher einen halben Millimeter zu eng bohren und mit der Rundfeile ausreiben.

Die Klemmen werden auf Trolitstreifen montiert; ob man dabei teure Klemmen oder billige Buchsen verwendet, ist vollkommen gleichgültig. Wie die Streifen aufgeschraubt werden, zeigen die Photos.

Das Neutrodon wird mit einem Streifen Hartholz an der Vorderkante der Grundplatte festgeschraubt, wie, zeigen die Photos.

Alle anderen Teile werden so festgeschraubt, wie das die Blaupause zeigt. Vorsicht ist bei der Basis der Panzerspule geboten. Auf jeden Fall müssen die Anschlüsse so aussehen, wie dies die Skizze Abb. 1 zeigt; Abb. 1 ist von unten gesehen, so wie der Mann die Basis vor sich liegen hat, der die Anschlüsse umändert. In der Spule selbst müssen die Anschlüsse auch gewechselt werden. Dazu schraubt man den Deckel ab, lötet alle Lötstellen los und zieht die Spulen ab. Man sieht dann sofort, was „hinten und vorn“ ist, steckt zuerst die Innenspule auf, lötet ihre Anschlüsse richtig an und bringt dann die Hauptspule auf. Das Geschäft sieht schwieriger aus als es ist. Anschlüsse Abb. 2.

Auf jeden Fall überzeugt man sich, daß kein Fehler dabei gemacht ist. Er könnte eine Röhre kosten.

**Die Drossel**

ist eine recht zweifelhafte Größe. Bei den angegebenen steilen Röhren wird sie kaum gebraucht. Der Vollständigkeit halber habe ich mit 150 Windungen eine gemacht, eine alte Honigwabe tut es genauso. Ihr einziger Vorteil ist der, daß man mit ihr die Rückkopplung beeinflussen kann. Wenn man nämlich das Audion soweit gebracht hat, daß es vermöge richtiger Anodenspannung und richtiger Potentiometerstellung nicht mehr zieht und mit der Klangfarbe arbeitet, die wir brauchen, und es zeigt sich, daß die Rückkopplung an einem unbequemem Punkt einsetzt, so kann man mit der Drossel nachhelfen. Zu frühes Einsetzen

verlangt eine kleinere, zu spätes eine größere Drossel.

Zur Anfertigung der Drossel wie auch des Antennentrafo braucht man Pertinaxrohr von 50 mm Durchmesser. Aus Trolitabfall wird je eine Scheibe ausgesägt, die stramm in die Rohröffnung paßt, und in die Scheibe wird die notwendige Zahl Stecker eingesetzt. Dabei bohrt man neben dem Stecker noch ein 2-mm-Loch, durch das später der Anschlußdraht gezogen wird. Skizze Abb. 3. Siehe auch Spulen zum Super-Acht<sup>3)</sup>.

Die Drossel bekommt vorläufig 150 Windungen von irgendwelchem Draht, der Anten-

tungen sind mit einem kurzen Stück Isolierschlauch zu sichern. HF führende Leitungen durchbrechen die Grundplatte nirgends und werden aus demselben Draht vollkommen frei geführt. Allein die Leitung zum Rückkopplungskondensator wird mit Schlauch überzogen, da man ihr beim Wechsel der Panzerspule mit dem Becher nahekommt und man nie weiß, ob der Teufel nicht die Finger im Spiel hat.

Bezüglich der Leitungen zum Neutrodon ziehe man Photo Abb. 4 zu Rate. Von diesen Leitungen hängt das Schicksal der Neutralisation ab.

Weiterhin bestehen eigentlich keine besonderen Schwierigkeiten mehr, höchstens, daß der Überbrückungskondensator des Audionpotentiometers nur an den Leitungen aufgehängt wird.

Lötstellen sind sorgfältig auszuführen. Entweder wird der anzulötende Draht um die Hauptleitung ösenförmig herumgebogen oder er wird rechtwinklig abgebogen, so daß er den Hauptdraht auf einige Millimeter begleitet.

(Schluß folgt)

**ERFAHRUNGEN MIT SUPERN**

Man schreibt uns:

In der „Funkschau“ haben Sie im laufenden Jahr mehrere Schaltpläne und Bauanweisungen für Überlagerungsempfänger gebracht. (In Nr. 18, 19 und 24, 25.) Da ich seit zwei Jahren solche Empfänger betreibe — mit „Schaleco“-Transponierungssatz —, interessiert mich natürlich jede derartige Veröffentlichung. Ich habe infolgedessen so ziemlich alle Überlagerungsempfängertypen mit Varianten (Tropadyn, Ultradyn, Strobodyn, Superhet) durchprobiert. Als der gepanzerte Superhet in Nr. 24 herauskam, hatte ich gerade die Superhetschaltung im Eingang des Empfängers, nur ohne Rückkopplung und ohne Panzerung. Sogleich machte ich mich daran, die Rückkopplung, die mit so großer Ausführlichkeit und Wichtigkeit behandelt ist, in meinem Empfänger einzurichten. Eine Empfangsverbesserung, welche die aufgewendete Zeit und die nicht unerheblichen Kosten für die besonders bezogenen Spulenkörper usw. gelohnt hätte, habe ich aber nicht erzielt. Auch die Panzerung der Eingangsschaltung hat keinen nennenswerten Vorteil gebracht. Ich glaube, daß man sie in Überlagerungsempfängern ohne Nachteil weglassen kann.

Die Panzerung habe ich beibehalten; die Rückkopplung dagegen wieder entfernt. Dann bin ich daran gegangen, eine wirklich praktische Verbesserung, die an keinem Transponierungsempfänger fehlen sollte, einzurichten. Das ist die Abschaltungsmöglichkeit der Hochfrequenzverstärkung! Diese Einrichtung macht aus dem „Rennwagen“ einen wirtschaftlich arbeitenden Gebrauchsempfänger, der außerdem bei Empfang des Bezirkssenders (und einiger Großsender) dem „Rennwagen“ hinsichtlich der Klangreinheit überlegen ist. Das letztere tritt besonders in Städten mit ihren vielen Störquellen zutage. Die starke Hochfrequenzverstärkung bringt die örtlichen Störungen viel stärker in den Hörer als der Empfang lohne Hochfrequenzverstärkung (bei gleicher Lautstärke). Wer Wert legt auf möglichst klangreinen, von Störgeräuschen freien Musikempfang, der wird schließlich dazu kommen, fast nur den Bezirkssender zu hören und dazu verwendet er am besten ein einfaches Audion mit Leithäuserückkopplung und entsprechender Niederfrequenzverstärkung.

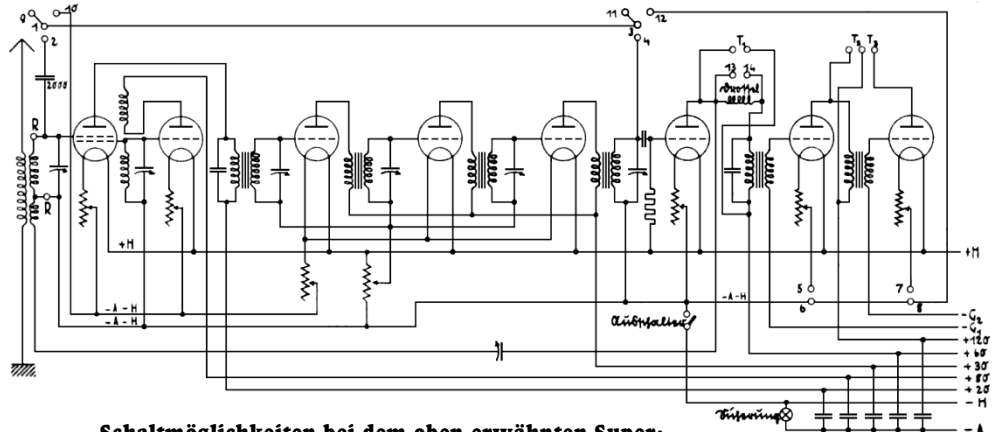
Ist man Bastler und glücklicher Besitzer eines „Ultra“ oder „Super“ (außerdem einer Außenantenne), so baut man sich in einfacher Weise seinen Empfänger etwas um.

Wie ich es gemacht habe zeigt die beigegebene Schaltskizze, die wohl keiner näheren Erläuterung bedarf.

Den nächsten Sender (Stuttgart - 40 km) höre ich jetzt mit 1 oder 2 Röhren anstatt früher mit mindestens 6!

K. H.

3) 4. Augustheft.



**Schaltmöglichkeiten bei dem oben erwähnten Super:**

- 1 Röhre: Verbinde 1-2; 3-4.....und benutze Telefon 1
- 2 Röhren: Verbinde 1-2, 3-4, 5-6.....und benutze Telefon 2
- 3 Röhren: Verbinde 1-2, 3-4, 5-6, 7-8.....und benutze Telefon 3
- 6 Röhren: Verbinde 9-10, 11-12, 13-14.....und benutze Telefon 1
- 7 Röhren: Verbinde 9-10, 11-12, 13-14, 5-6.....und benutze Telefon 2
- 8 Röhren: Verbinde 9-10, 11-12, 13-14, 6-6, 7-8.....und benutze Telefon 3