

Vorlagen zu Korbuly's Radio - Matador

D. R. G. M. 826.438

In- und Ausland-Patente angemeldet

Bau von Radio-Detektor-Empfängern sowie verschiedener Variometer und Nebenapparate

Mit Erlaß des Bundesministeriums für Unterricht vom 16. Juli 1923, S. 8397, sind die Matador-Baukasten und die Matador-Elektro-Ergänzung als Lehrmittel zum Unterrichtsgebrauche an allgemeinen Volks-, Bürger- und Mittelschulen sowie an Lehrer- und Lehrerinnenbildungsanstalten in Osterreich allgemein zugelassen und zur Anschaffung für die Lehrmittelsammlung empfohlen.

Verlautbart: Nachrichten des B.-M. f. Unterricht, Stück XVI. vom 15. August 1923, S. 242.

Herausgeber und Verlag:
Matador-Haus Johann Korbuly
Wien, VI.

Radio! Eine Welle der Begeisterung, ein neues Zauberwort eilt durch unsere Lande. Eine hervorragende Erfindung menschlichen Scharfsinns ist über Nacht Allgemeingut geworden. Was man noch vor zwei Jahrzehnten für unmöglich gehalten hatte, ist heute jedem Schulknaben eine Selbstverständlichkeit: Die drahtlose Telephonie. Und es gibt Schüler, die mit ihren selbstzusammengestellten Radioapparaten den Konzerten lauschen, die ihnen die elektrischen Wellen in die Stube bringen.

Wie das alles zugeht? Von der Sendestation, wo die Musikkapelle konzertiert oder ein Vortrag gehalten wird, strahlen durch geeignete Apparate Konzert und Vortrag in alle Welt hinaus. Unsichtbar und zunächst unhörbar in Form elektrischer Wellen. Mit der unfassbaren Geschwindigkeit von 300.000 Sekundenkilometern. Überallhin, bis in die fernsten Erdteile. Alles durchdringend.

Mit den einfachsten Mitteln können wir unseren Empfänger bauen und daheim in aller Ruhe den Klängen der Musikkapelle oder dem gesprochenen Vortrag zuhören.

Unbeschreiblich ist der Eindruck, wenn man zum erstenmal den Empfangsapparat einstellt, der die elektrischen Wellen wieder in Schallwellen zurückverwandelt. Wenn man den Telephonhörer umlegt und nach einigen Handgriffen plötzlich klar und rein die Stimme des Senders vernimmt; scheinbar durch das Nichts hereingetragen in unsere Stube.

Vier Dinge sind es, die wir uns dazu beschaffen müssen: eine Antenne, eine Abstimmspule, einen Kristalldetektor und den Telephonhörer. Einzig und allein den letzteren kaufen wir uns fertig. Alles übrige wollen wir unter Zuhilfenahme des Matadorbaukastens und einiger weniger Einzelteile selbst herstellen.

1. Die Antenne.

Da wir zuerst einmal ohne Verstärkerröhren arbeiten wollen, müssen wir eine sogenannte Hochantenne oder eine Zimmerantenne verwenden. Für den Konzertempfang eines Wiener Senders genügt als Antenne jeder Draht, blank oder isoliert, von 0,5 bis 2 mm Stärke und 25 bis 50 m Länge. Er kann auf dem Dache, im Garten oder auf dem Heuboden, gerade oder auch zickzackförmig gespannt sein. Die Antenne muß mit Porzellan- oder sonstigen Isolatoren befestigt werden. Im Bereiche der Stadt Wien kann man sogar mit einer Antenne guten Empfang haben, die im Zimmer unterhalb des Plafonds zickzackförmig oder entlang der Wände angebracht ist (Fig. 1 und 2).

Man kann sie nach Art der Lichtleitung oder Klingelleitung mittels Isolierrollen spannen. Spezielle Antennenlitze oder Lichtleitungslitze sind hierzu sehr geeignet. Jedenfalls muß die Länge eines einzelnen Antennendrahtes zumindest 25 m betragen. Verwendet man eine zwei- oder mehrdrähtige Antenne, so müssen die einzelnen Drähte genau gleich sein. Man wird jedoch bemerken, daß ein einzelner langer Draht größere Lautstärke liefert als zwei von der halben Länge.

Fig. 3 zeigt die einfachste Anordnung einer Hochantenne zwischen einem Baum und einem Haus. Wir sehen, daß die Antenne durch je zwei Porzellanisolatoren isoliert ist. Als Erdleitung (siehe unten) dient der Schöpfbrunnen.

Über den Bau von Antennen lese man auch im Buche von Hans Günther und Dr. Fuchs „Der praktische Radioamateur“ nach. Ein Ende der Antenne wird mit dem Apparat verbunden. Zweigt man in der Mitte der Antenne zum Apparat ab, so wirkt sie wie eine zweidrähtige von halber Länge.

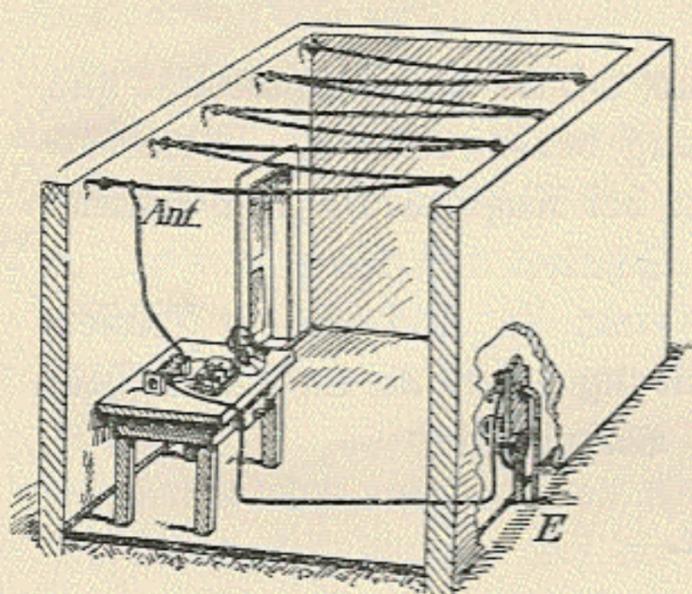


Fig. 1. Zickzackantenne im Zimmer.
Wasserleitung als Erde.

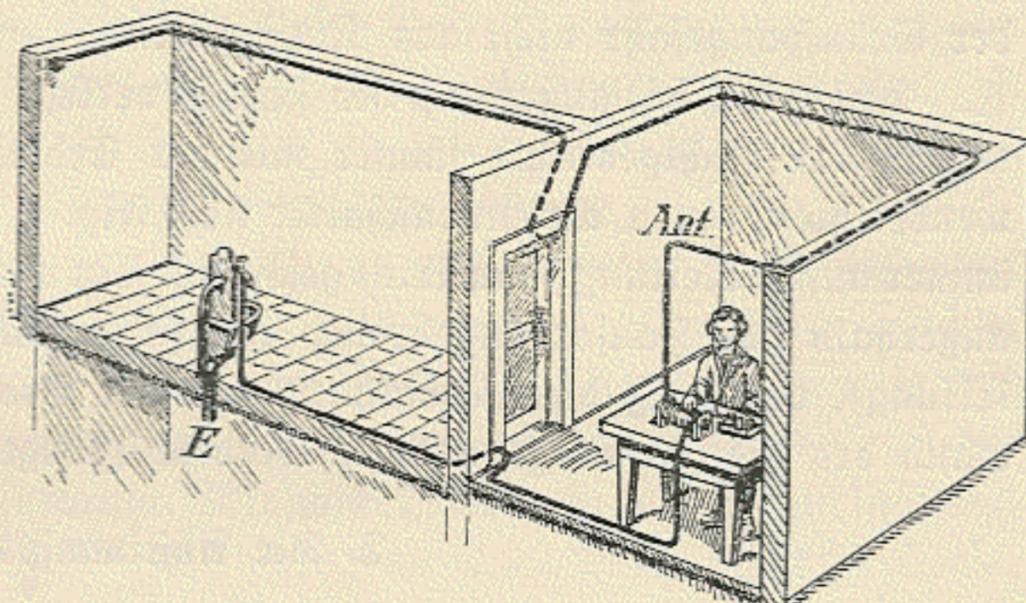


Fig. 2. Zimmerantenne entlang der Wände.
Wasserleitung als Erde.

Im Umkreis von etwa 30 km vom Sender kann mit unserem Apparate noch gut empfangen werden, wenn eine erstklassige Hochantenne von 50 m Länge verwendet wird, die zumindest 6 bis 10 m über dem Erdboden (eventuell zwischen Bäumen) gespannt ist (Fig. 3).

Etwa 1 bis 2 km im Umkreise des Senders kann man oft noch mit den primitivsten Ersatzantennen guten Empfang haben.

Als solche kommen in Betracht: Treppengeländer aus Metall, Blechdach, Blechgesimse an der Mauer, Ofenrohre, Metallbetten, ja sogar Rahmenantennen

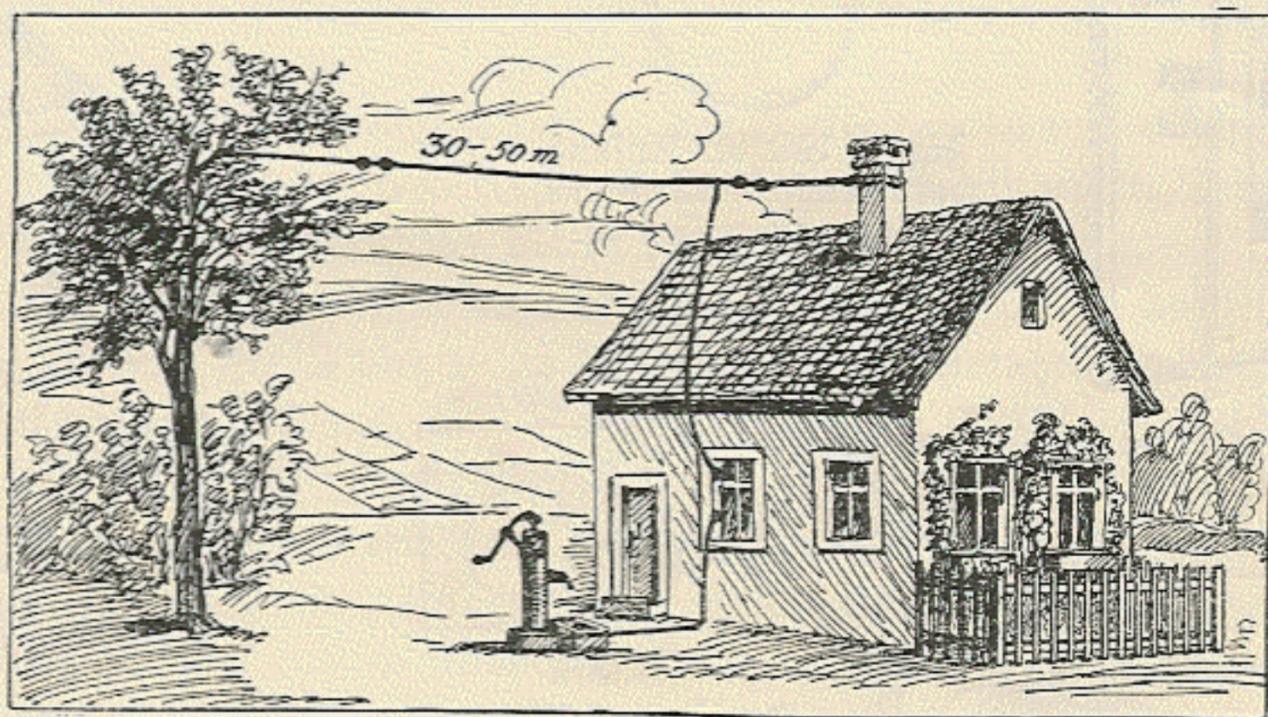


Fig. 3. Hochantenne mit Schöpfbrunnen als Erdung.

kann man ohne Verstärker benutzen, wenn man nur ein Ende anschließt und die zweite Apparatklemme erdet. Dies jedoch nur in nächster Nähe vom Sender.

Von größter Wichtigkeit ist gute Erdung. Wir werden sehen, daß unser Empfänger zwei Anschlußklemmen erhalten wird. Eine wird an die Antenne angeschlossen, die zweite an die Erdleitung. Als Erdleitung verwendet man mit Vorteil die Wasserleitung, die Gasleitung oder man gräbt eine Metallstange

oder größere Metallplatte mit gut angelöteter Zuleitung zumindest 1 m tief in das Erdreich. Sehr gut eignen sich auch metallene Brunnenrohre, wenn sie bis in das Brunnenwasser hinabreichen. Auch in das Brunnenwasser versenkte Metallplatten sind vorzügliche Erdleitungen. Diese müssen rein sein und dürfen wegen der Grünspangefahr nicht aus Kupfer sein.

Antennen, die außerhalb des Hauses verlegt sind, wirken wie Blitzableiter und müssen bei Nichtgebrauch immer mit der Erdleitung verbunden sein. Man verwendet hierzu einen Antennenschalter nach Fig. 4, der bei Nichtgebrauch der Station immer auf Erdleitung (abwärts) geschaltet sein muß. Schalter und Erdleitung müssen außerhalb des Hauses angebracht sein (also nicht etwa im Zimmer die Wasserleitung), und muß die Verbindung mit der Erdleitung ebenfalls an der Außenwand des Hauses vorgenommen werden. (Wegen Blitzgefahr.)

2. Die Abstimmspule.

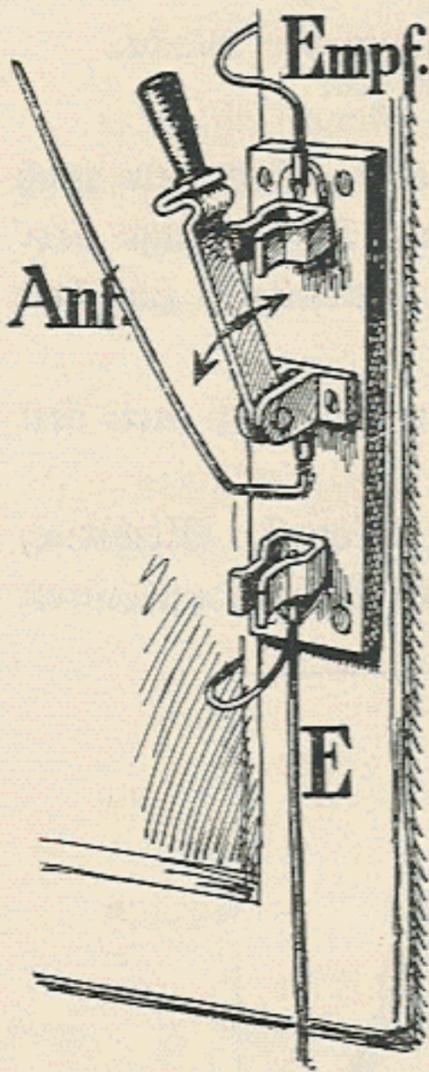


Fig. 4. Blitzschalter an der Außenwand des Hauses (am Fensterrahmen). Die Antenne ist bei abwärts gelegtem Schaltgriff geerdet.

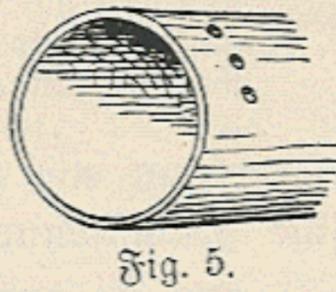


Fig. 5.

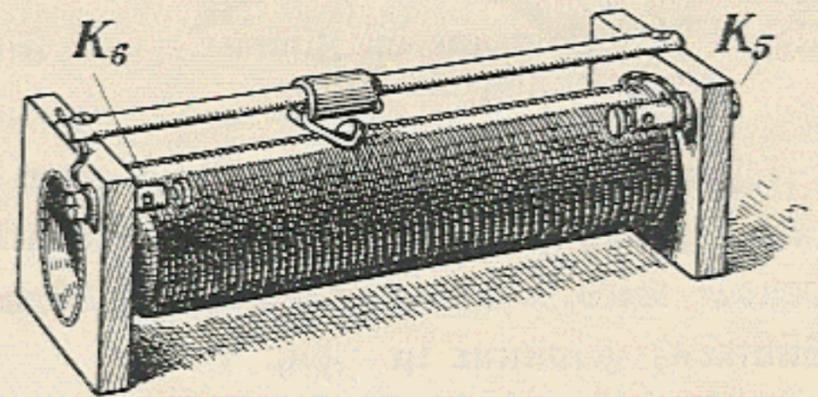


Fig. 9. Die fertige Abstimmspule. Die Klemme K_5 ist mit dem Anfang der Drahtwindung, K_6 mit dem Schieber verbunden.

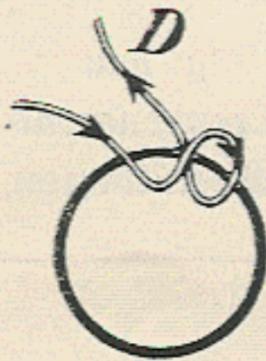


Fig. 6. Wie der Anfang des Drahtes durch die Löcher zu ziehen ist.

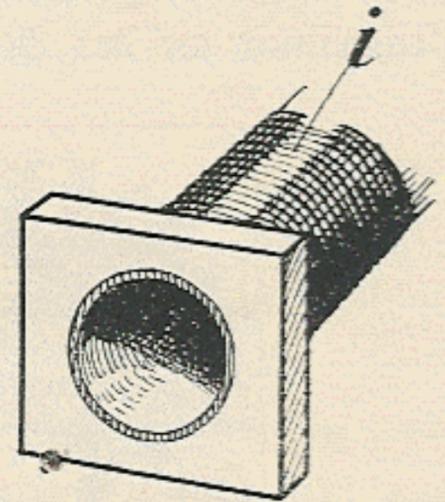


Fig. 10. Bei i ist die Lackisolation vorsichtig abgeschabt.

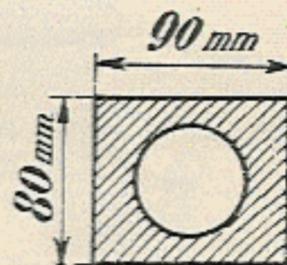


Fig. 7.

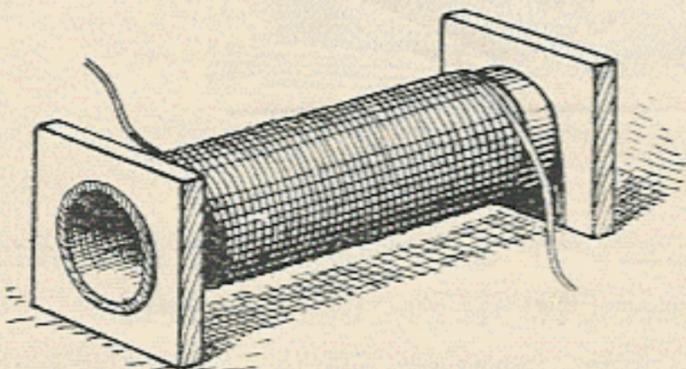


Fig. 8. Die gewickelte Spule.

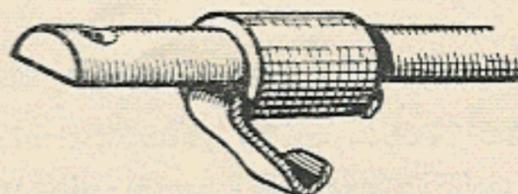


Fig. 11. Unser Gleitkontakt.

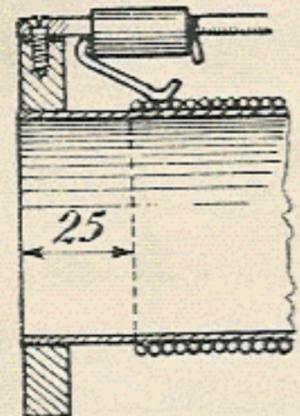


Fig. 12. Befestigung des Kontaktschiebers.

Im erwähnten Buche von Günther-Fuchs lesen wir über das Wesen der elektrischen Wellen alles Wissenswerte nach. Wir werden daselbst auch finden, daß

wir unsere Antenne auf die ankommenden Wellen abstimmen müssen. Wir erreichen dies am billigsten mittels einer Selbstinduktionschiebespule. Alle hierzu erforderlichen Einzelteile sind im Matadorhaus zu haben.

Die Papperolle von 22 cm Länge und $5\frac{1}{2}$ cm Durchmesser bestreichen wir innen und außen mit Schellacklösung. Wir erneuern diesen Anstrich noch zweimal, nachdem aber jedesmal der frühere gänzlich getrocknet ist. Dieses Präparieren der Rolle ist unbedingt erforderlich, damit die Rolle beim späteren Schellackieren nach der Bewickelung ihren Durchmesser nicht mehr verändern kann.

Nun stechen wir 25 mm von einem und 12 mm vom anderen Spulenende mit einer stärkeren Nadel je drei Löcher nach Fig. 5 in die Rolle. Durch die ersteren wird, wie Fig. 6 zeigt, der Anfang des Wicklungsdrahtes durchgezogen, so daß ein freies Drahtende D von 10 cm Länge herausragt. Man verwendet 0.4 bis 0.6 mm starken, emaillierten Kupferdraht. Wir wickeln 52 m in 300 nebeneinanderliegenden Windungen auf die Spule und ziehen das Ende durch die drei Löcher am zweiten Spulenende. Der Draht wird hier abgezwickelt.

Die Wickelung muß sehr fest sein und erfordert Geschicklichkeit. Aus diesem Grunde werden vom Matadorhaus auch fertig gewickelte Spulen geliefert. Will man einzig und allein das Wiener Konzert (derzeit Welle 600) hören, so genügen auch nur 100 Windungen, etwa 17 m Draht. Je länger unsere Antenne, desto weniger Windungen werden wir einzuschalten haben. Mit unserer ganz bewickelten Spule werden wir auch öfter im Tag Morsezeichen auf Welle 1400 bis 1600 m hören, was zum Einstellen der Apparatur sehr willkommen ist.

Ist die Spule gewickelt, so überziehen wir sie noch einmal mit Schellacklösung, damit sich die Windungen später nicht mehr verschieben können. Nach dem Trocknen der Spule bestreichen wir ihre Enden auf 10 mm mit Leim und schieben je ein durchlochstes Holzbrett darüber (Fig. 7). Die Spule wird so aufgestellt, wie Fig. 8 zeigt. Dort, wo der Schiebekontakt gleiten soll (Fig. 9), wird entlang der Spule mit einem Messer die Isolation in der Breite von 10 mm entfernt (Fig. 10 i). Die Isolation wird dadurch nur an der Oberseite der einzelnen Drähte entfernt, zwischen den einzelnen Drähten bleibt sie erhalten.

Der Matador-Kontaktschieber aus Messing ist in Fig. 11 dargestellt. Diesen schrauben wir nach Fig. 9 und 12 an die beiden Sockelbrettchen, so daß die Kontaktfeder mit leichtem Druck über die blankgeschabten Drähte gleitet. Mit diesem werden durch Verschieben mehr oder weniger Windungen eingeschaltet.

Wenn nötig, biegen wir die Kontaktfeder KF etwas zurecht. Nun werden zwei Polklemmen, K_5 und K_6 , nach Fig. 18 in die Sockelbrettchen geschraubt. Hierbei klemmen wir unter K_5 den Anfang der Windungen, das Ende hat keinen Anschluß. K_6 erhält einen Verbindungsdraht zum Kontaktschieber. Fig. 9 zeigt die fertige Spule.

3. Der Kristalldetektor.

über das Wesen der Detektoren lesen wir in einschlägigen Büchern nach. Wir wollen uns einen außerordentlich fein einstellbaren und gut wirkenden Kristalldetektor bauen. Als empfindliche Stoffe wählen wir Bleiglanz und Tellur oder Bleistiftgraphit anstatt Tellur.

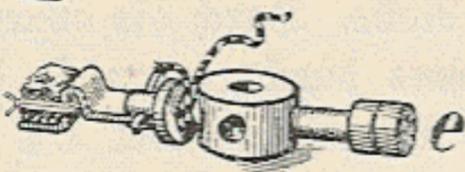
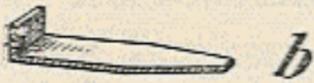
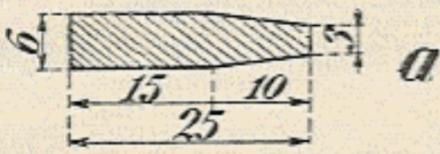


Fig. 16. Wie der Kristallarm entsteht.

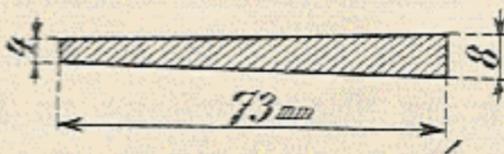


Fig. 13. Messingblech für den Detektorarm.

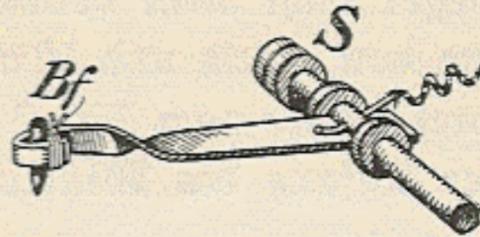


Fig. 15. Der fertige Detektorarm.
Bf = Faden. S = aufgefädeltes Knöpfchen als Stellgriff.

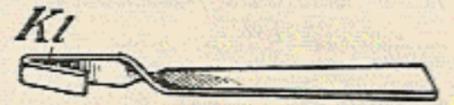


Fig. 14. Wie der Messingstreifen zurechtgebogen wird.

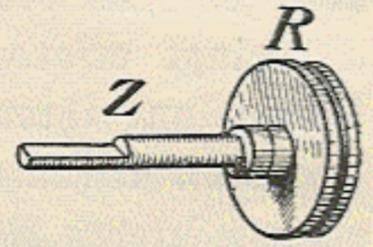


Fig. 17. Griff zur Feinregulierung des Detektors.
Das Stäbchen ist bei Z abgeplattet.
R = Zweirad.

Aus Messingblech des Elektromatador schneiden wir einen Streifen nach Fig. 13 und biegen ihn nach Fig. 14, so daß bei Kl eine Art Klemme entsteht. In diese klemmen wir einen Tellursplitter oder ein Stück feingespitzte Graphitmine (Fig. 15) und binden die Klemme mit einem Faden Bf fest zusammen. Das rückwärtige Ende dieses federnden Detektorarmes und einen Zuleitungsdraht klemmen wir in ein gespaltenes braunes Stäbchen, auf das ein Knöpfchen als Griffknopf S kommt.

Für den Kristallarm schneiden wir ein Messingblech nach Fig. 16 a und biegen es (über die Kante eines Matadorklozes) nach Fig. 16 b und c. Hierauf wird ein würfelförmiger Bleiglanzkrystall mit einem blanken (etwa 0.4 mm) Kupferdraht fest an den Blecharm (Fig. 16 d) gebunden. Der Kristallarm wird nun mit einem Zuleitungsdraht in ein rotes Stäbchen geklemmt, das in einer Vierer-nabe steckt (Fig. 16 e). Die beiden Blecharme montieren wir nach Fig. 28 auf einem Zehnerbrettchen. Mittels des Griffes S erreichen wir die Grobeinstellung der Detektorfeder. Die Feineinstellung erfolgt mittels eines Zweierrades R, wodurch der Zapfen Z gedreht wird. Es ist dies ein braunes Stäbchen, das an der Stelle, wo die Messingfeder aufliegt, abgeplattet ist. Fig. 17 und Fig. 29 zeigen den Mechanismus der Feinregulierung des Druckes zwischen Kontaktspitze und Kristall.

Die größte Lautstärke erhält man, wenn die Tellur- oder Graphitspitze den Kristall nur ganz zart berührt. Nicht jeder Punkt am Kristall ist gleich gut empfindlich. Deshalb ist die Nabe und damit auch der Kristall mittels des Knopfes S₁ seitlich verstellbar. Desgleichen auch der Zweierkloz, der die Kontaktfeder trägt. Es kann also jede Stelle des Kristalls mit der Spitze abgetastet werden.

Praktisch ist es, wenn man den Detektor zusammen mit einem weiter unten beschriebenen Kondensator nach Fig. 28 auf einer Grundplatte vereinigt. K₁, K₂, K₃ und K₄ sind Messingpolklemmen.

Fig. 18 zeigt uns eine derartige Klemme, die zusammen mit zwei Preßspanröllchen Pr als Beilagescheiben (eines über, eines unter dem Brett zum Schutze des Holzes) montiert wird. Der Zuleitungsdraht muß aber stets zwischen Klemme und Preßspan oder Bodenschraube und Preßspan geklemmt werden; er muß also immer in Kontakt mit der Klemme sein.

4. Der Telephonhörer und Telephonkondensator.

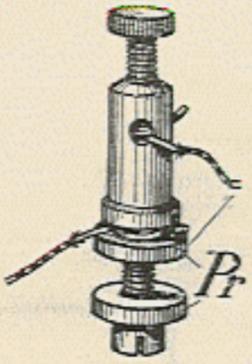


Fig. 18. Polklemme.

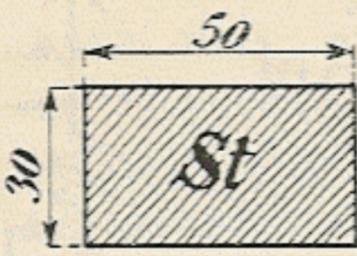


Fig. 19. Die Stanniol- oder Aluminiumbelege.

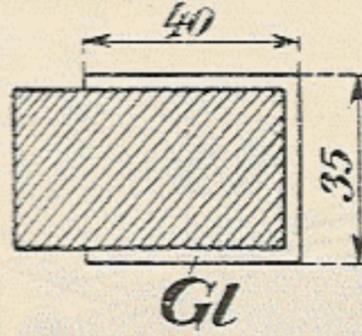


Fig. 20. Wie die Belege auf den Glimmer Gl gelegt werden.

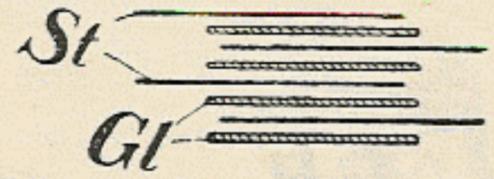


Fig. 21. Reihenfolge der Belege mit Glimmer- und Stanniol-(Aluminium-)platten. Es sind erst 4 Belege aufgeschichtet.



Fig. 22. Kondensator in Wachspapier eingeschlagen.



Fig. 23. Heftklammer.

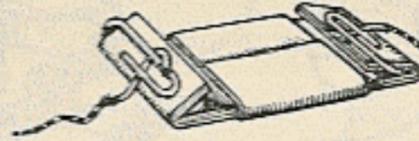


Fig. 24. Wie die Leitungsdrähte angegeschlossen werden.

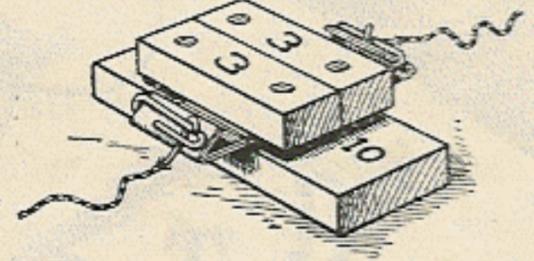


Fig. 25. Der fertige Kondensator.

Wir besorgen uns im Matadorhaus einen gut eingestellten Telephonhörer. Derselbe muß 2000 Ohm Widerstand besitzen, oder, wenn es ein Doppel-Kopfhörer ist, 4000 Ohm. Der Empfang bei gleichem Apparat ist mit Doppeltelephon ganz bedeutend lauter als mit einem einfachen Hörer.

Wir wollen noch die Beschreibung eines Telephonkondensators einschalten, der zwar nicht unbedingt nötig ist, die Lautstärke aber unter Umständen bedeutend erhöht. Bei manchen Telephonhörern, insbesondere mit langen Leitungsschnüren, wirken nämlich die nahe nebeneinanderliegenden Zuleitungsdrähte schon als Kondensator, so daß ein eigentlicher Telephonkondensator wegbleiben kann. Für einen Telephonkondensator schneiden wir aus ganz glattem Stanniol oder Aluminiumfolie 11 Blättchen von 30×60 mm aus (Fig. 19). Ferner benötigen wir hierzu 12 Glimmerplatten, 35×40 mm. Das Aufschichten des Kondensators erfordert nun etwas Geduld.

Wir legen zuerst eine Glimmerplatte auf den Tisch, dann auf diese einen Stanniolbeleg, so daß derselbe links über den Glimmer vorsteht (Fig. 20). Nun folgt eine Glimmerplatte und auf diese wieder Stanniol, dieses jedoch muß rechts hervorragen, der dritte Stanniolbeleg wiederum links, dann wieder rechts usw., bis alle elf Stanniolbelege aufgeschichtet sind. Sechs stehen links, fünf stehen rechts heraus (Fig. 21). Die nach einer Seite herausstehenden Stanniolplättchen dürfen mit den nach der anderen Seite herausragenden Stanniolplättchen in keiner leitenden Verbindung sein.

Sind alle Belege sorgsam aufgeschichtet, so wickeln wir den Kondensator in Wachspapier (etwa eine Umhüllung von photographischem Papier), so daß nur die Stanniolbelege beiderseits hervorragen (Fig. 22). Um die gleichpoligen Belege miteinander in guten Kontakt zu bringen, falten wir sie einmal zusammen, wie Fig. 22 zeigt. Zwei Zuleitungsdrähte klemmen wir mit einer Heftklammer (Fig. 23) an die Belege. Fig. 24 zeigt uns den fertigen Kondensator. Für den Gebrauch pressen wir ihn zwischen Brettchen (Fig. 25).

5. Schaltung des Apparates.

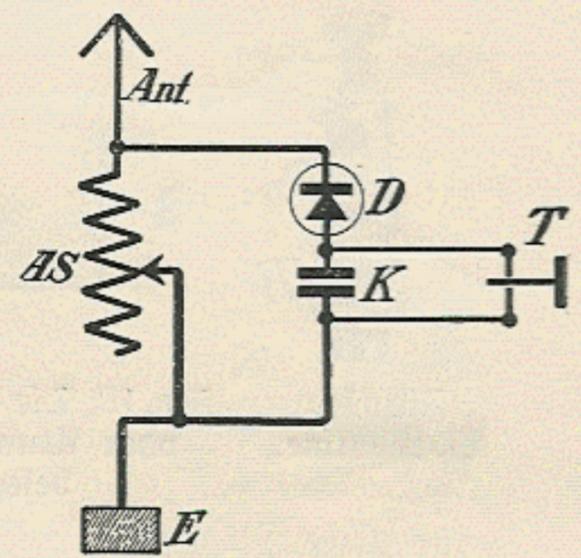
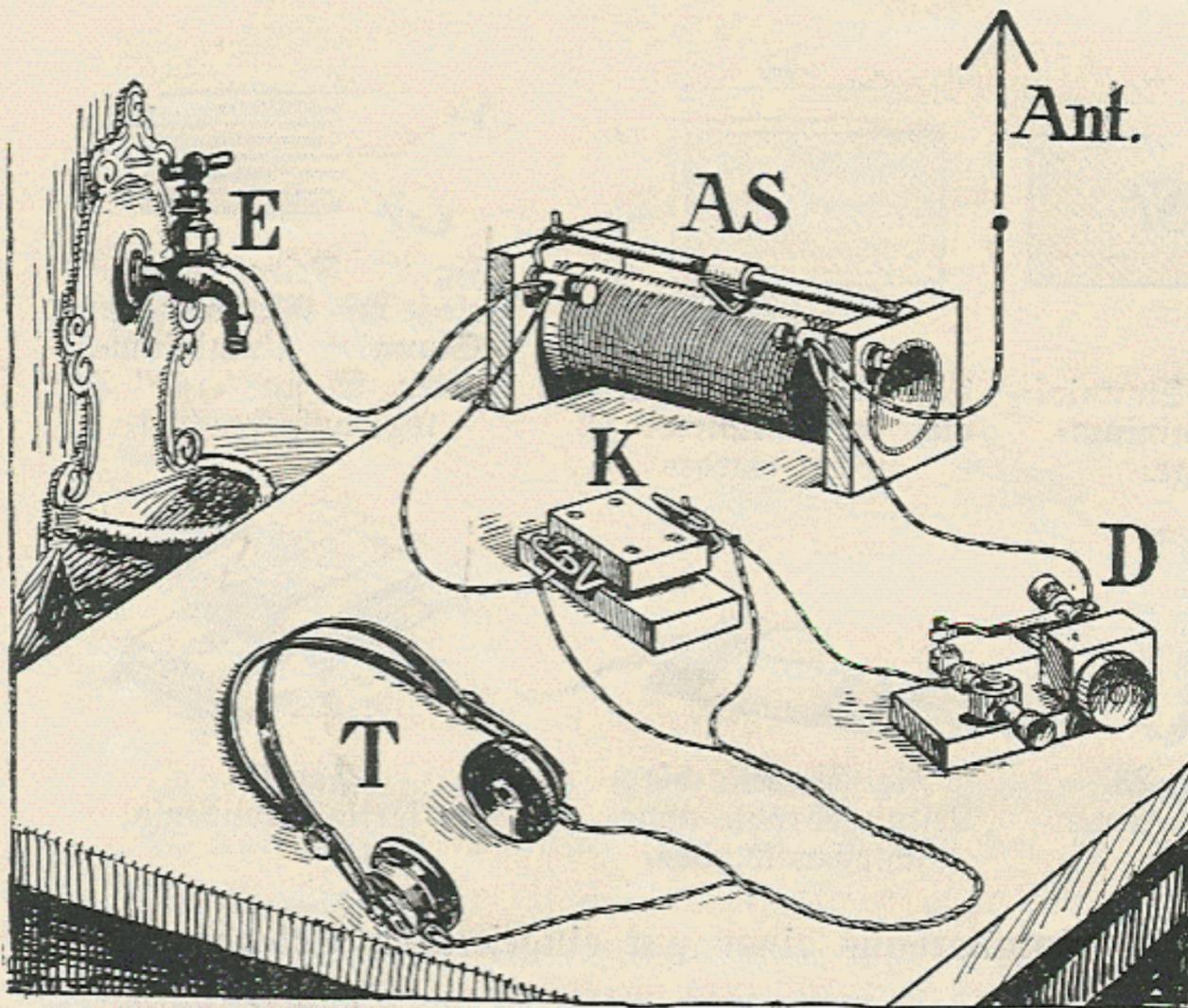


Fig. 27. Schaltskizze.

Fig. 26. Der gebrauchsfertige Empfänger. Ant = Antenne (schematisch), AS = Abstimmspule, E = Erdleitung, D = Detektor, K = Telephonkondensator, T = Hörtelefon.

Nunmehr wollen wir unsere Apparate mit Antenne und Erde in Verbindung bringen, und zwar in sogenannter „Primärkreis-schaltung“. Aus Fig. 26 und 27 entnehmen wir die Schaltung der Apparate. Fig. 27 ist die schematische Schaltskizze mit den technischen Bezeichnungen, wie sie in allen Radiobüchern gebräuchlich sind, in Fig. 26 ist diese Schaltung mit unseren Apparaten dargestellt.

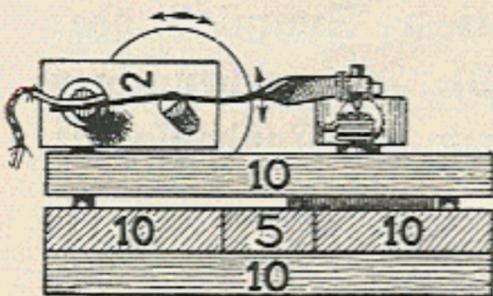


Fig. 29. Feinregulierung des Detektors. Unter dem Detektorbrett ist der Kondensator eingeklemmt.

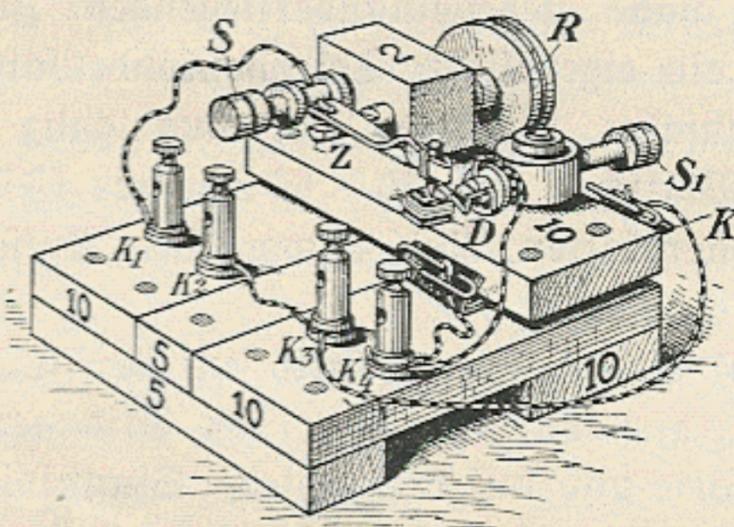


Fig. 28. Detektor mit Kondensator nebst Anschlußklemmen auf einer Grundplatte.

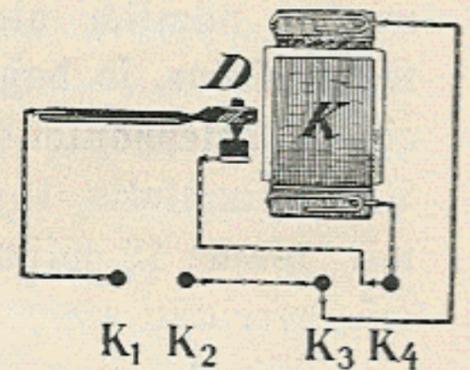


Fig. 30. Schaltskizze. D = Detektor, K = Kondensator. An K₁ und K₂ wird die Abstimmspule, an K₃ und K₄ der Telephonhörer angeschlossen.

Wichtig ist hierbei, daß der Schiebekontakt, da er nicht isoliert ist, immer mit der Erdleitung verbunden ist. Es würde sonst beim Anfassen des Schiebers der Empfang jedesmal unterbrochen werden.

Die Antenne schließen wir am Anfang der Drahtwindungen bei K₅ an. Detektor und Kondensator vereinigen wir vorteilhaft, wie früher erwähnt, auf einer Grundplatte (Fig. 28). Hierbei ist der Kondensator unter der Zehnerplatte eingeklemmt. Wie diese Anordnung zu schalten ist, zeigt Fig. 30. K₁ und K₂ werden mit den Klemmen der Abstimmspule verbunden, an K₃ und K₄ wird der Fernhörer angeschlossen.

6. Das Einstellen der Apparate zum Empfang.

Fürs erste wollen wir unseren Kondensator prüfen. Er läßt sich wohl mit Elektrizität laden, läßt aber den Gleichstrom, z. B. einer Batterie, nicht hindurch.

Wir legen den Hörer um und nehmen eine Batterie von 2 bis 4 Volt (alte Taschenbatterie) zur Hand. Streichen wir mit den Telephonzuleitungen leicht über die Batteriepole, so vernehmen wir im Hörer ein lautes krachendes Rauschen. Schalten wir aber nach Fig. 31 und 32 unseren Kondensator in den Stromkreis, so hören wir bei jedesmaligem Einschalten nur ein einziges kurzes Knacken. Vernehmen wir anstatt dessen die Geräusche wie früher beim Versuch ohne Kondensator, so sind die links und rechts herausstehenden Belege irgendwo leitend verbunden. Es muß in diesem Falle der Kondensator neuerlich zusammengestellt werden.

Ist der Kondensator in Ordnung und sind die Apparate nach Fig. 26 und 27 geschaltet, so warten wir die Stunde ab, da der Konzertsender zu arbeiten beginnt. Nun versuchen wir, die Detektorspitze auf leiseste Berührung mit dem Kristall ein-



Fig. 31.



Fig. 32. Prüfen des Kondensators. K = Kondensator, B = Batterie, T = Telephon.

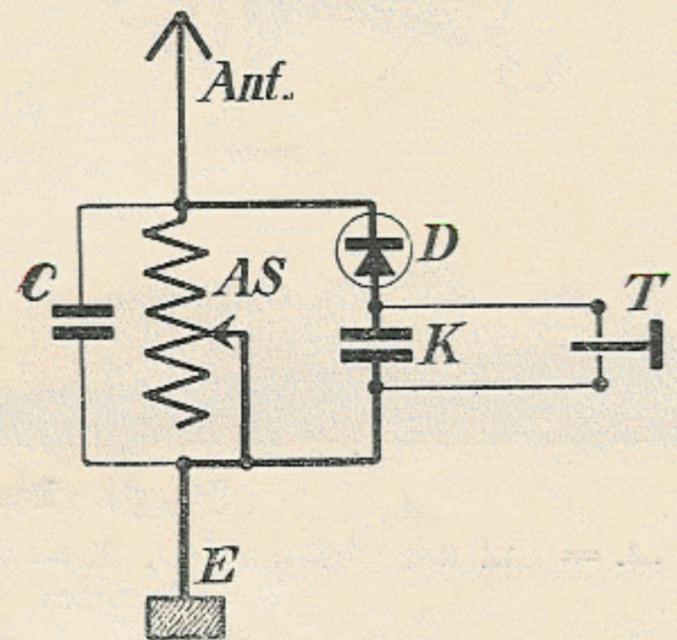


Fig. 33. Ein Kondensator *c* dämpft Störungen von benachbarten Starkstromleitungen.

zustellen. Legen wir den Hörer um, so vernehmen wir bei guter Detektoreinstellung hin und wieder ein zartes Knacken oder zeitweiliges leises Rauschen, ohne daß wir die Spule vorher irgendwie abgestimmt hätten. Es sind Entladungen atmosphärischer Elektrizität. Besonders starke Nebengeräusche treten in nächster Nähe von elektrischer Straßenbahn oder Starkstromleitungen auf. Wir können diese Störungen, die unter Umständen äußerst stark sein können, durch einen kleinen Kondensator, Fig. 33, *c*, stark dämpfen. Er ist wie der Telephonkondensator herzustellen, jedoch enthält er im ganzen nur zwei Stanniolbelege. Bei dieser Schaltung muß jedoch die Spule ganz scharf abgestimmt werden.

Wir stimmen jetzt den Apparat auf die Wellenlänge des Senders ab. Dies geschieht durch langsames Verschieben des Schiebekontaktes über die ganze Spule, bis wir die Stimme des Senders am besten vernehmen. Diese kann noch durch feinste Regulierung des Detektordruckes bedeutend verbessert werden. Auch sollen wir jede Stelle des Bleiglanzkrystalls absuchen, weil die Lautstärke nicht an allen Punkten des Kristalls gleich gut ist. Haben wir guten Empfang, so können wir sogar 2 bis 3 Hörtelephone hintereinander anschließen, ohne daß die Lautstärke erheblich abnehmen würde.

7. Kristalldetektorempfänger mit induktiver Koppelung.

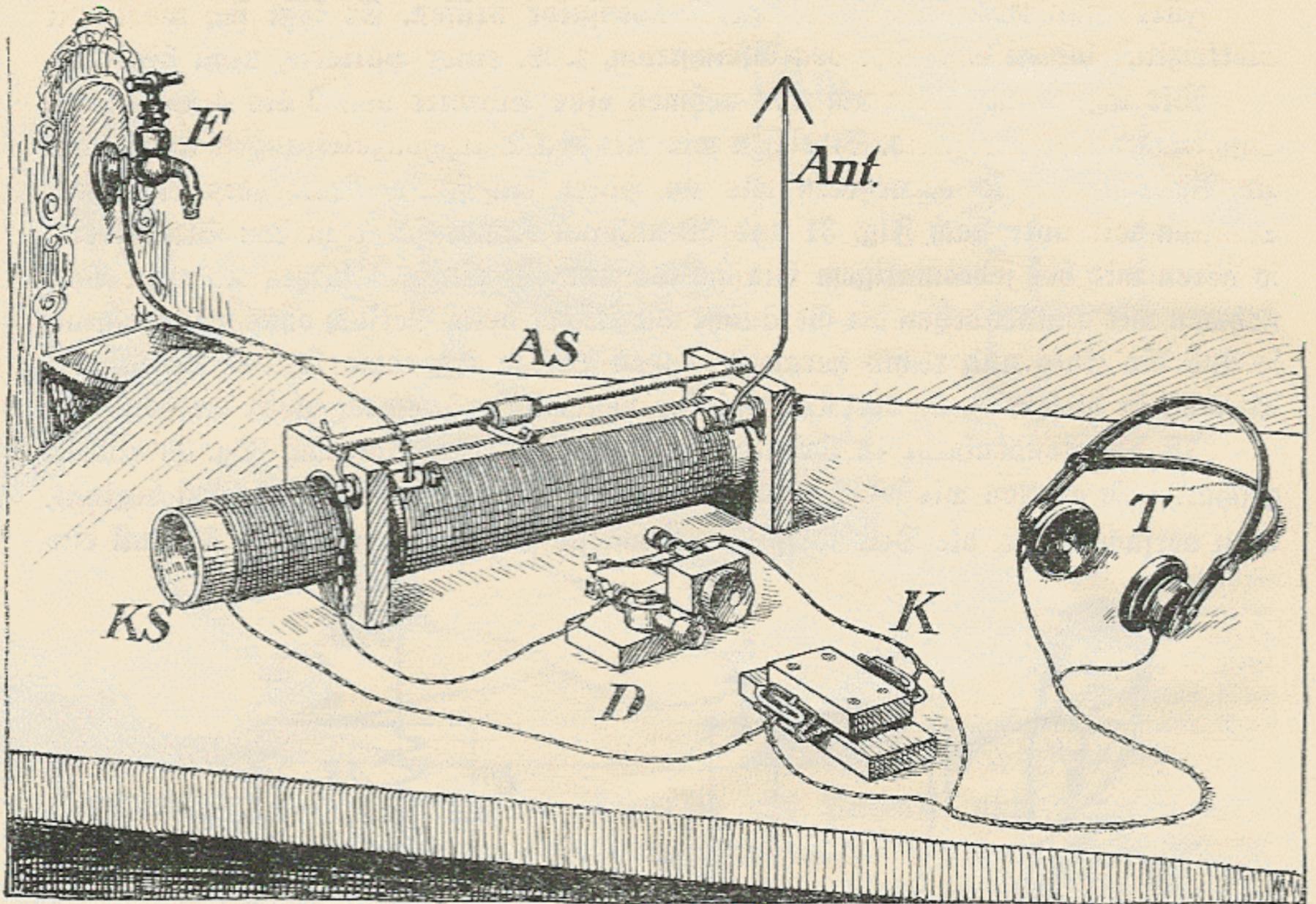


Fig. 34. Der gebrauchsfertige Empfänger.

Ant. = Antenne (schematisch), E = Erdleitung, AS = Abstimmspule, KS = Koppelungspule, D = Detektor, K = Kondensator, T = Telephon.

In der vorhergehenden Anleitung wird eine einfache Radioempfangstation mit einem direkt an die Abstimmspule angeschlossenen Detektor (galvanische Kopplung) beschrieben. Wir sehen hier nun eine Art der Detektorkopplung, die ein

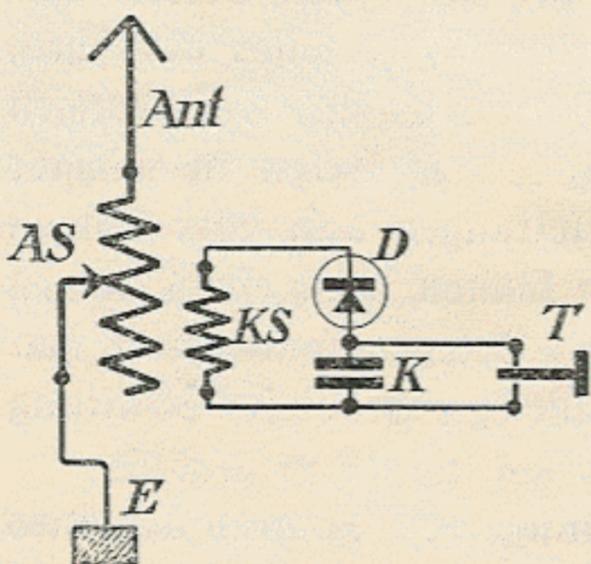


Fig. 35. Schematische Darstellung der induktiven Koppelung des Detektorkreises. AS = Abstimmspule, KS = Koppelungspule.

viel schärferes Abstimmen ermöglicht. Hierzu dient die Pappröhre von 45 mm Durchmesser. Auf diese bringen wir 100 Windungen eines 0.2 bis 0.6 mm starken, mit Emaille oder Baumwolle isolierten Kupferdrahtes. Windung neben Windung in einer Lage. Es genügen 14 m Draht. Ein besonderes Schellackieren der Spule ist nicht nötig, wenn der Draht fest aufgewickelt wurde. Die so entstandene Spule muß sich in unsere Abstimmspule einschieben lassen. Diese Schaltung zeigt Fig. 34 und 35.

Je tiefer wir die Koppelungspule in die Abstimmspule einschieben, desto fester ist die Kopplung. Mit dieser Schaltung können wir z. B. einen störenden Sender, der mit Welle 650 m etwa in unser Konzert auf Welle 600 m hineinfunkte würde, nahezu unhörbar machen.

Hierbei müssen wir den Schieber aufs schärfste einstellen.

8. Das Anschließen von mehreren Telephonen.

Wollen wir an unseren Empfangsapparat zwei oder mehrere Telephonhörer anschließen, so müssen wir diese nach Fig. 36 hintereinander schalten. Wir schließen hierbei je einen Polschuh des ersten und letzten Hörers an unseren Apparat, die übrigen Polschuhe verbinden wir nach Fig. 36 untereinander mittels der dem Radio-Matador-Baukasten beiliegenden Verbindungsklemmen

Einen sehr zweckmäßigen

9. Telephon-Verteiler

bauen wir nach Fig. 37. Die Verbindung der Polklemmen untereinander entnehmen wir der Fig. 39. Die Klemmen 1 und 2 werden mittels Leitungsdrahtes an Stelle des Telephons am Detektorgrundbrett angeschlossen. Wollen wir nur einen Hörer anschließen, so kommt dieser an die Klemmen 3 und 4. Von 2 Hörern schalten wir einen an 4 und 5, den zweiten an 6 und 3. Bei 3 Telephonen kommt das erste an 4 und 5, das zweite an 6 und 7, das dritte an 8 und 3. 4 Hörer werden folgendermaßen angeschlossen: der erste an 4 und 5, der zweite an 6 und 7, der dritte an 8 und 9 und der vierte an 10 und 3.

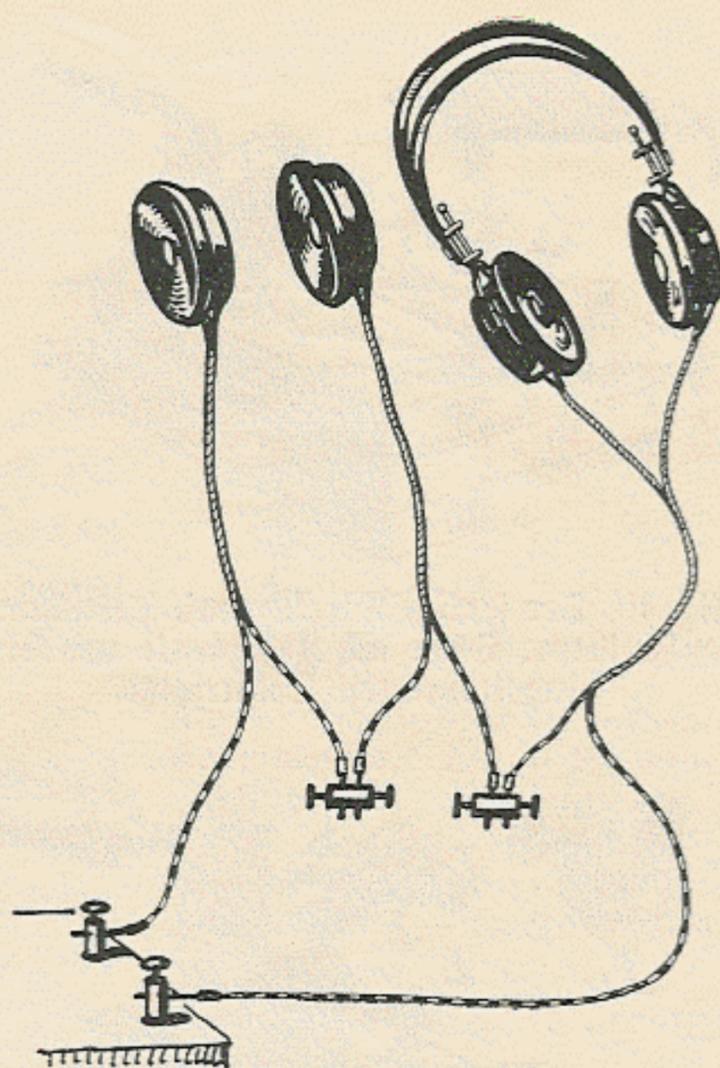


Fig. 36. Das Anschließen von mehreren Telephonen.

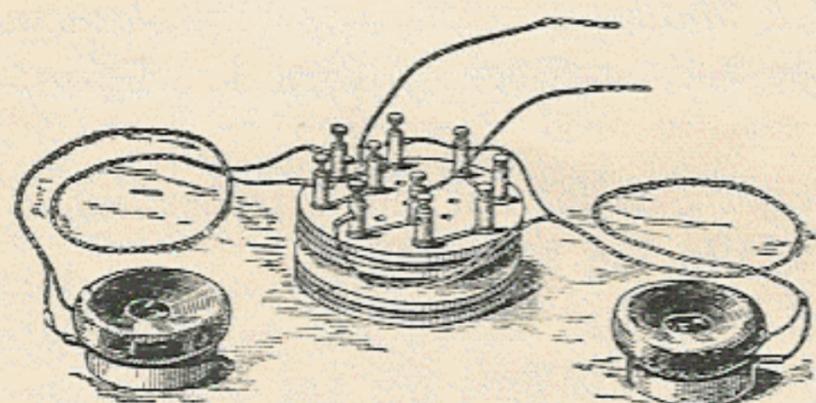


Fig. 37. Der Telephonverteiler mit zwei angeschlossenen Hörern.

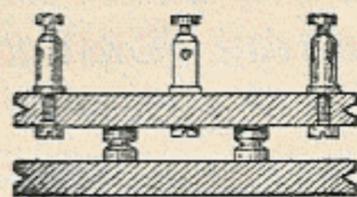


Fig. 38. Schnitt durch den Verteiler.

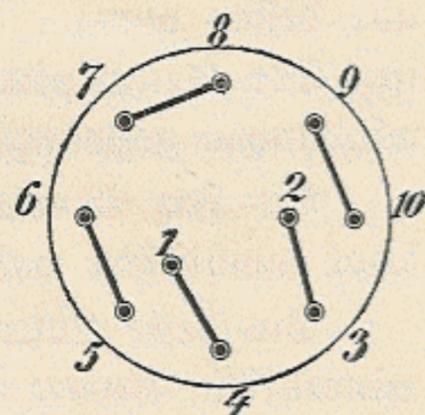


Fig. 39. Wie die 10 Polklemmen verbunden werden.

10. Der Spiralfeder-Detektor.

Eine neue Form des Kristalldetektors ist in Fig. 40 dargestellt. Der Kristall ist mittels eines zurechtgebogenen Messingblechstreifens und mit einem dünnen Draht gefaßt und mit dem Zuleitungsdraht in ein gespaltenes Stäbchen geklemmt. Diesen Kristallarm stecken wir nun in einen verdrehbaren Einserkloß.

Im Matador-Haus ist ein eigener Kristallhalter erhältlich, der nach Fig. 42 auf einem Zweierbrettchen mittels eines kurzen Stäbchens mit Knöpfchen befestigt ist. Der Zuführungsdraht ist untergeklemmt und außerdem noch neben dem Kri-

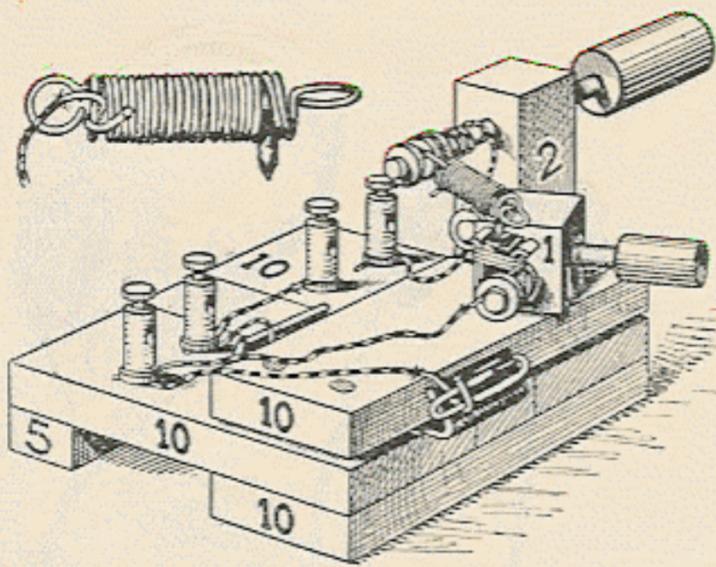


Fig. 40. Der fertige Detektor mit Telephonkondensator. Oben die Zugspirale mit der eingeklemmten Tellurspitze.

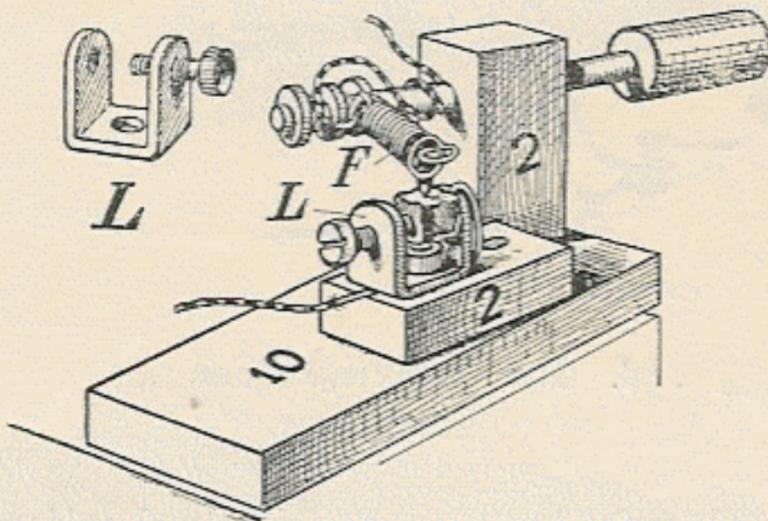


Fig. 42. Der Matador-Kristallhalter und seine Verwendung.

Pressspanröllchen festgeklemmt (F in Fig. 42). Ein drittes Röllchen hält den Zuleitungsdraht, der in einigen losen Windungen um das Stäbchen geschlungen und dessen blankes Ende zwischen die ersten Windungen der Zugfeder geklemmt ist. Der Tellursplitter ist am freien Ende der Zugfeder zwischen die Spiralswindungen gezwängt.

Aus Fig. 40 ersehen wir, wie ein derartiger Detektor mit dem Telephonkondensator kombiniert werden kann. (Schaltung wie in Fig. 26 und 30.)

Die beste Lautstärke erzielen wir bei leichtester Berührung der Detektormineralien. Unsere Kombination Tellur-Bleiglanz zeichnet sich vor anderen dadurch aus, daß wir beinahe an jeder Berührungsstelle des Bleiglanzes Empfang haben. Besonders gut eignen sich bei Verwendung von Tellur glatte Bleiglanzkristalle. Durch leichtes Klopfen auf die Detektorgrundplatte läßt sich dieser Detektor oft äußerst scharf einstellen.

Abstimmung mittels Variometers.

Verschiedene Variometer-Typen.

Wir können anstatt einer Abstimm-Schiebepule mit bestem Erfolg auch sogenannte Variometer verwenden. Diese bestehen in der Hauptsache aus 2 Spulen, deren eine man gegen die andere verschieben oder verdrehen kann. Dadurch wird unsere Empfangsantenne auf die gewünschte Wellenlänge ab-

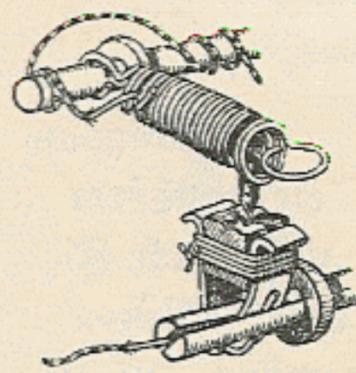


Fig. 41. Befestigung des Tellursplitters und des Bleiglanzkristalles.

stall miteingeklemmt. Das Zweierbrettchen ist ebenso wie der früher beschriebene Einserkloß seitlich verdrehbar, damit wir später jeden Punkt des Kristalls abtasten können. Der Sucherarm besteht aus einer kleinen Matador-

Zugfeder. Um sie etwas geschmeidiger zu machen, ziehen wir sie vorsichtig auseinander. Keinesfalls aber darf sie zuviel gedehnt werden. Die der Radioergänzung beiliegenden Spiralen sind bereits entsprechend zugerichtet und brauchen daher nicht erst gedehnt zu werden.

Durch den Zweierkloß stecken wir ein mäßig verdünntes gelbes Stäbchen, das wir mittels der Walze vor- und rückwärts schieben und drehen können. Außerdem ist noch der Zweierkloß seitlich drehbar. Die Zugfeder ist mit ihrer Öse auf das gelbe Stäbchen aufgeschoben und zwischen zwei

Stäbchen aufgeschoben und zwischen zwei

gestimmt. Als erstes derartiges Modell wollen wir ein

11. Schiebe-Variometer

ausprobieren.

Wir schalten zu diesem Zweck unsere Schiebepule und Koppelungspule hintereinander, wie Fig. 43 (Schaltskizze) zeigt. Die ganze Anlage unterscheidet sich von der in Fig. 34 dargestellten bloß durch die andere Schaltung der Spulen. Den Schieber stellen wir so ein, daß an der Abstimmspule etwa ebenso viele Windungen eingeschaltet sind, als die Koppelungspule hat.

Bei dieser Schaltung geschieht das Abstimmen nur durch Verschieben der kleineren Spule innerhalb der Abstimmspule. Hören wir trotz sorgsamster Einregulierung des Detektors nichts, so schieben wir die Innenspule mit dem anderen Ende voran so weit in die Abstimmspule hinein, bis wir Empfang haben. Die Abstimmung erklärt sich daraus, daß die Selbstinduktion durch das Einschieben der Innenspule größer wird, wenn die Windungen der beiden Spulen gleichlaufen. Laufen aber die Drahtwindungen beider Spulen zueinander entgegengesetzt, so vermindert sich die Selbstinduktion und damit die Wellenlänge beim Einschieben der Innenspule.

Ändern wir die Stellung des Schiebers, so müssen wir auch die Feineinstellung durch Verschieben der Innenspule vornehmen.

12. Dreh-Variometer.

Ein sehr gut arbeitendes Variometer bauen wir nach Fig. 44. Eine rechteckige kleinere Innenspule kann mittels Handgriffes (Zweierrad) innerhalb einer größeren Drahtspule um 180° gedreht werden. Die Innenspule ist unmittelbar auf Matadorflöze gewickelt, und zwar nach Fig. 48 und 49. Wir winden um das Stäbchen mit Preßspanröllchen R_1 den Anfang des Drahtes, so daß ein freies Ende von 20 cm bleibt. Hierauf wickeln wir, hart am Rande beginnend, Windung neben Windung, 25 Windungen auf. In der Mitte lassen wir etwa 4 mm frei, indem wir die 26. Windung ein wenig schräg legen.

Jenseits der Achse wickeln wir wieder 25 Windungen auf. Das Ende schlingen wir nun um ein zweites Stäbchen mit Röllchen R_2 zur Befestigung. Den Anfang des Drahtes winden wir später nach dem Wickeln der Außenspule oben zu einer flachen Spirale Sp , das Ende unten zu einer ebensolchen. Zum Bewickeln dieses Variometers ist mit Emaille isolierter Kupferdraht von 0.5 bis 0.55 mm am vorteilhaftesten.

Als Außenspule stellen wir uns ein Gestell nach Fig. 45 her. Nun nehmen wir den Querbalken wieder ab (Fig. 46) und beginnen 10 mm von einem Zehnerbrettchen vorsichtig mit der Wickelung. Der Draht muß glatt, Windung neben Windung liegen, darf aber nicht so fest gespannt sein, daß er die 4 langen Stäbchen

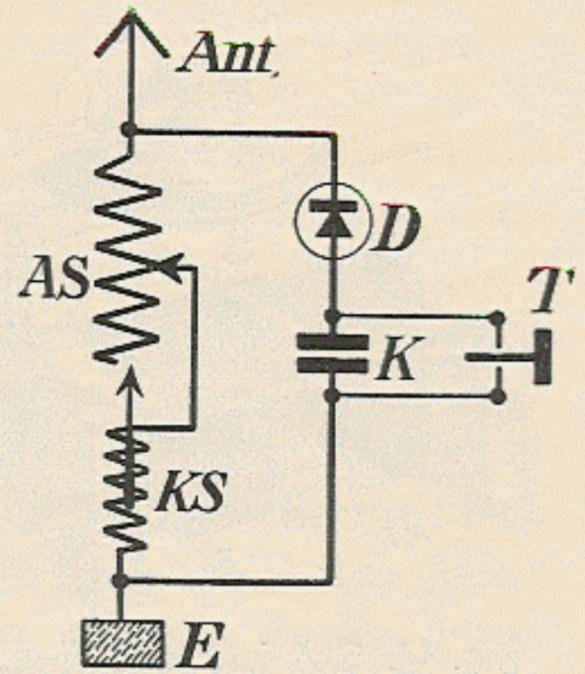


Fig. 43. Schaltskizze des Schiebe-Variometers. Ant = Antenne, AS = unsere Abstimmspule, KS = die Koppelungspule, D = Detektor, K = Telephonkondensator, T = Telephonhörer.

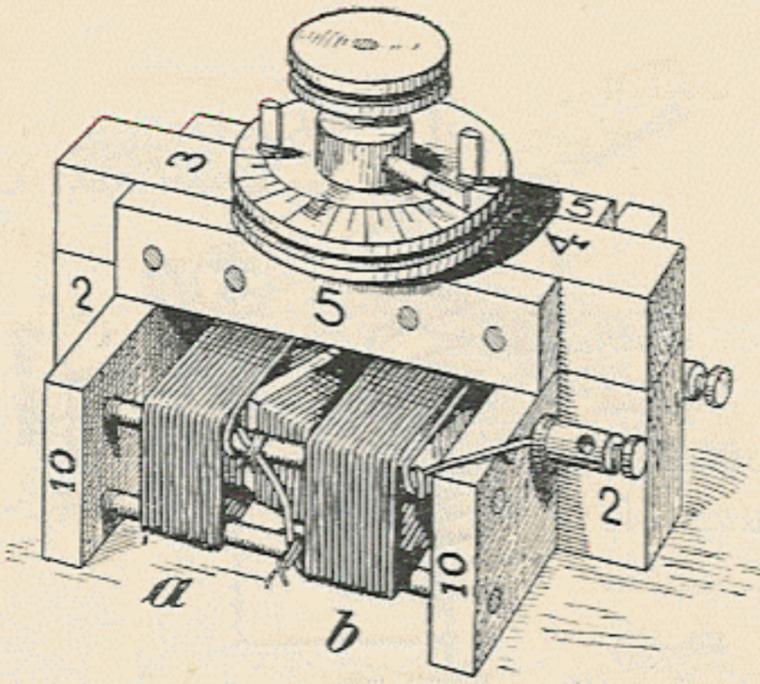


Fig. 44. Das fertige Dreh-Variometer.

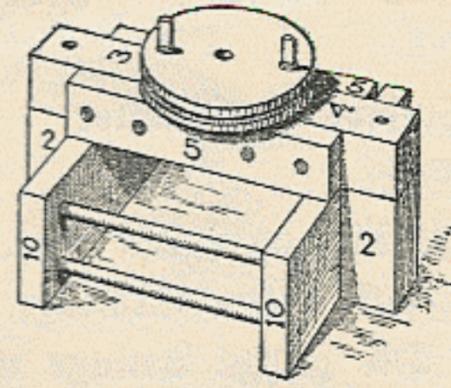


Fig. 45. Das Gestell der Außenspule.

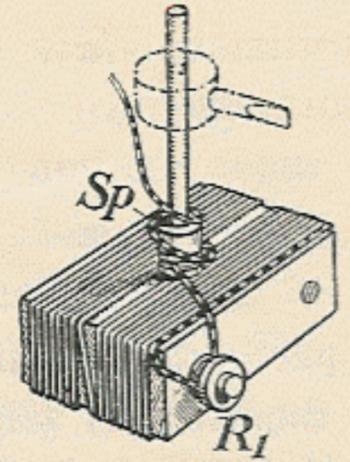


Fig. 49. Die fertige Innenspule. Nach dem Zusammenstellen muß der Zeiger zur Spule stehen wie angedeutet.

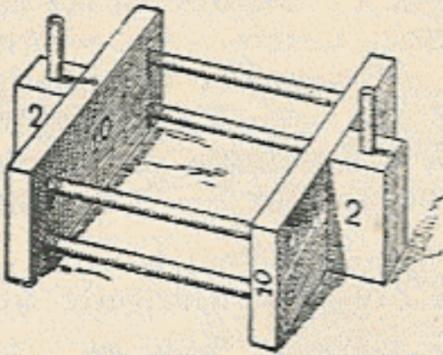


Fig. 46. Gestell mit abgehobenem Querbalken.

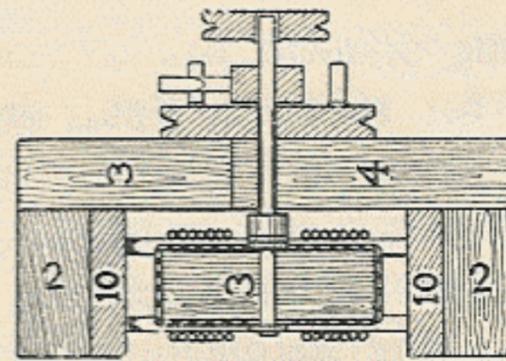


Fig. 47. Schnitt durch den Apparat.

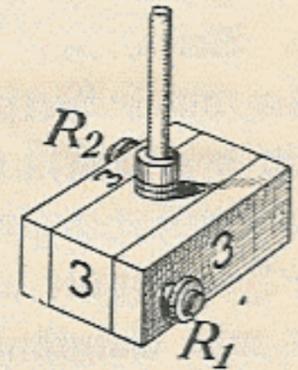


Fig. 48. Die unbewickelte Innenspule.

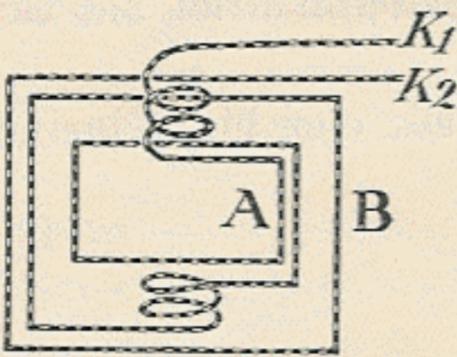


Fig. 50. Schaltschema des Apparates. A = Innenspule, B = Außenspule.

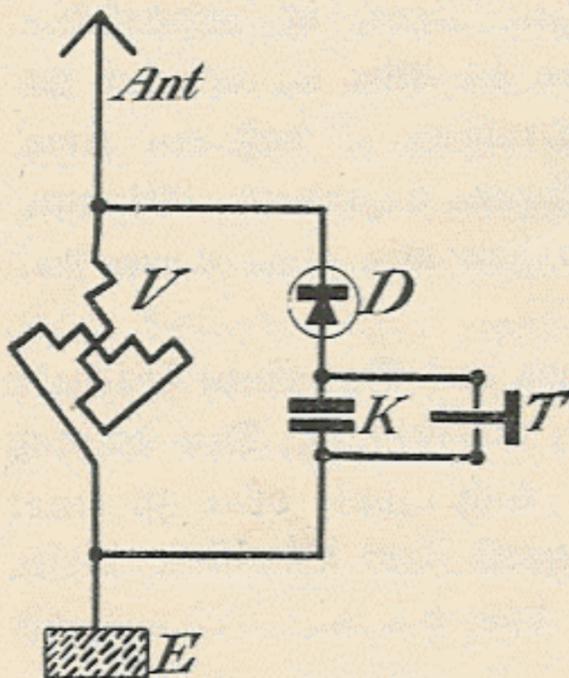


Fig. 51. Schaltfizzi. Ant = Antenne, V = Variometer, D = Detektor, K = Telephonkondensator, T = Telephon.

verbiegt. Wir wickeln zunächst die aus 26 Windungen bestehende erste Hälfte der Außenspule auf. Nun binden wir den Draht an einem der Stäbchen fest, ohne ihn abzuschneiden. Jetzt legen wir die Innenspule so in das Gestell, daß die Achse nach oben gerichtet ist. Hierauf wickeln wir die zweite Hälfte der Außenspule in gleicher Wicklungsrichtung und Windungszahl wie die erste Hälfte. Nun wird das eine wegstehende Drahtende der Innenspule um die nach oben führende Achse zu einer größeren flachen Spirale herumgelegt (Sp in Fig. 49). Das andere, nach unten stehende Ende der Innenspule wickeln wir ebenfalls zu einer Spirale und verbinden diese dann mit der Außenspule. Die noch freibleibenden Enden der Innen- und Außenspule werden zu den beiden Polklemmen geführt. Die Achse darf sich nicht zu leicht drehen, damit die Innenspule in jeder Stellung stehen bleibt. Die Zuleitungsspiralen befestigen wir derart am Gestell, daß sie nirgend streifen oder hindern.

Für die Innenspule benötigen wir 10 m, für die Außenspule 13 m Draht.

Die Verwendung des Apparats als Abstimmmittel ergibt sich aus der Schaltfizzi in Fig. 51.

13. Das Flachspulen-Variometer.

Die Herstellung der Flachspulen.

Um uns die in der Radiotechnik immer wieder begegnenden Flachspulen herzustellen, benötigen wir Radiomatador-Naben. Dieselben besitzen 13 Löcher und sind in zwei Größen im Matador-Haus und beim Händler erhältlich. (Radio-Nabe Nr. 2 in Größe eines Zweierrades und Radio-Nabe Nr. 3 in Größe eines Dreierrades.)*

Für unser Dreh-Variometer benötigen wir 4 Radio-Naben Nr. 2. In die 13 Bohrungen stecken wir grüne Stäbchen (Fig. 56). Durch das Mittelloch der Nabe stecken wir vorübergehend ein Stäbchen, das vorläufig nur dazu dient, das Innenende der Wicklung festzuhalten (Fig. 56). Wir wickeln uns von 0.4 bis 0.6 mm starkem, mit Emaille isoliertem oder mit Baumwolle doppelt umsponnenem Kupferdraht 5 m ab und befestigen das freie Ende am Mittelstäbchen (Fig. 56). Die 5 m, die wir nicht von der Vorratsspule abtrennen, spannen wir durch das Zimmer, wobei wir die Radio-Nabe in der Hand halten und den Draht nahe der

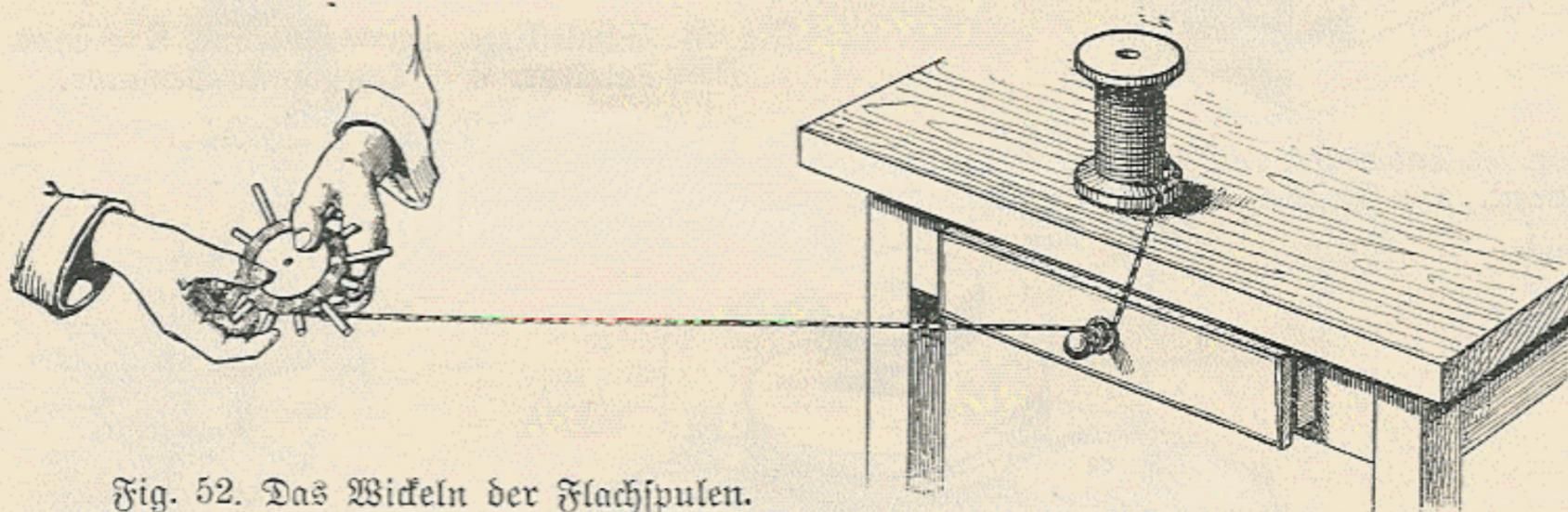


Fig. 52. Das Wickeln der Flachspulen.

Vorratsspule um einen hölzernen Ladengriff o. dgl. (Nicht um einen Nagel, um die Isolation nicht zu verletzen!) einigemal herumwickeln (Fig. 52). Das Wickeln der Spulen erfolgt nun derart, daß der Draht abwechselnd einmal unterhalb eines Stäbchens, dann oberhalb des nächsten liegt (vgl. Fig. 56). Beim Wickeln halten wir die Spule, wie in Fig. 52 ersichtlich, wobei wir den Draht spannen, damit er sich von selbst fest um die Stäbchen liegt. Die Nabe schwenken wir beim Wickeln geschickt hin und her, so daß der Draht allein einmal über, dann unter ein Stäbchen gleitet (Fig. 52). Haben wir die ersten 5 m aufgewickelt, so lösen wir vorsichtig den Draht von seiner Befestigung und spannen aufs Neue noch etwa 3 m aus und wickeln weiter. Es kommen auf jede der 4 Spulen 7 m Draht. Zwei 14 m-Rollen genügen also.

Der Aufbau des Variometers geht aus den Abbildungen deutlich hervor. Es besteht aus den 4 Flachspulen, von welchen die beiden oben angebrachten auf einem Balken seitlich verschwenkbar angeordnet sind, die beiden unteren feststehen. Die Spulenpaare sollen möglichst knapp übereinanderliegen, dürfen aber beim Drehen nicht aneinanderstreifen.

Die Stromrichtung sowohl im oberen als auch im unteren Spulenpaar ersehen wir aus Fig. 57. Beide Spulenpaare werden hintereinander geschaltet, so daß z. B. je zwei übereinanderliegende Spulen im gleichen Sinne stromdurchflossen

* Die Radio-Naben liegen der später erscheinenden Radio-Ergänzung Nr. 152 bei.

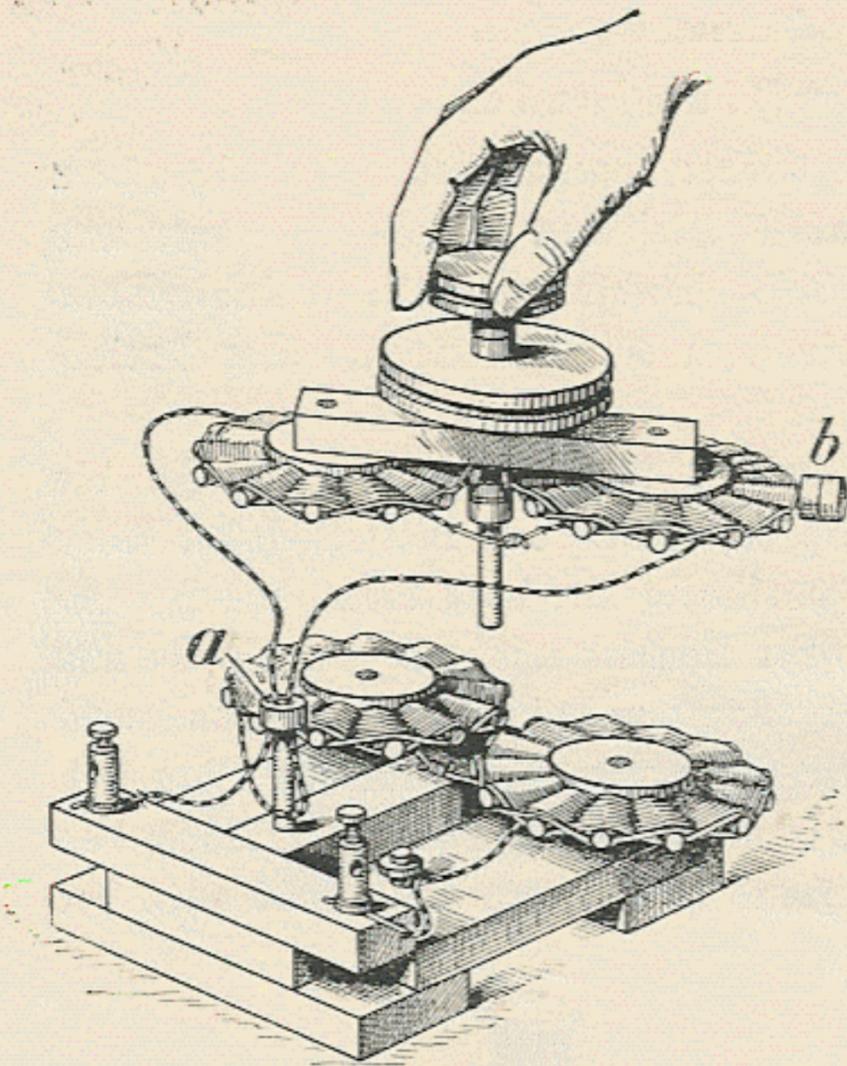


Fig. 53. Das obere, drehbare Spulenpaar abgehoben. a = Anschlagstift, b = Anschlagknopf.

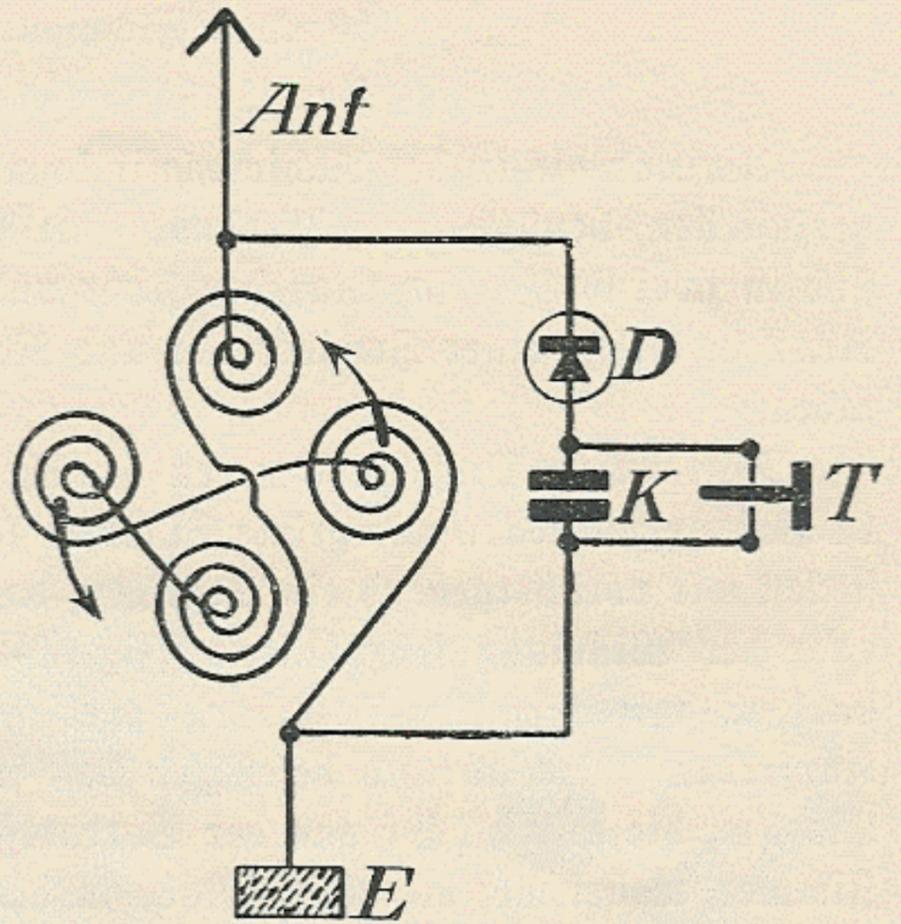


Fig. 54. Schaltskizze. Ant = Antenne, E = Erde, D = Detektor, K = Telephonkondensator, T = Telephon.

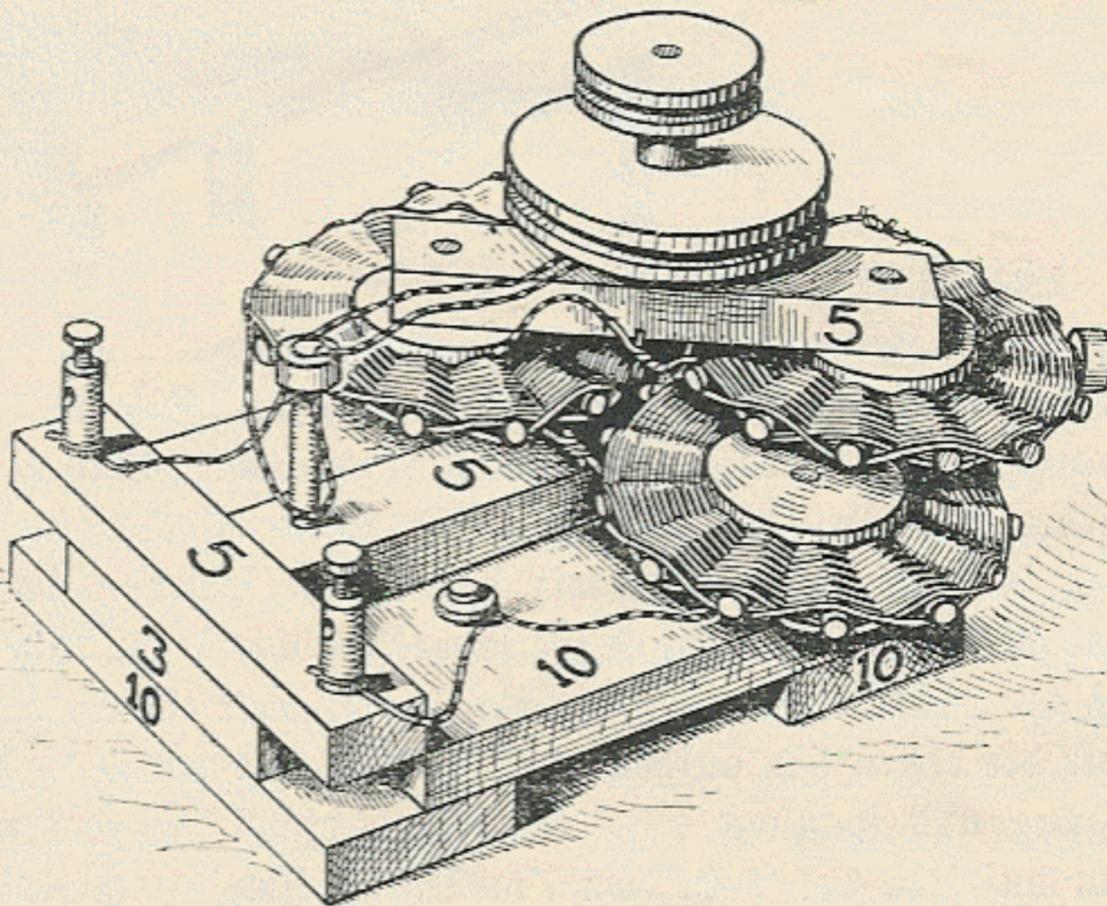


Fig. 55. Das fertige Variometer.

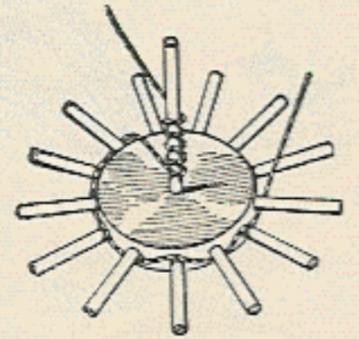


Fig. 56. Wie der Draht um die Stäbchen gelegt wird.

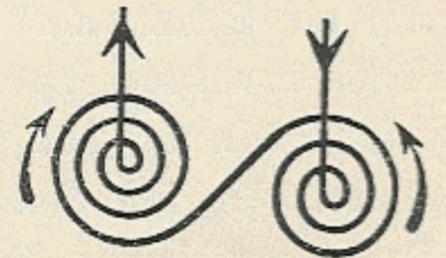


Fig. 57. Stromrichtung in jedem der Spulenpaare.

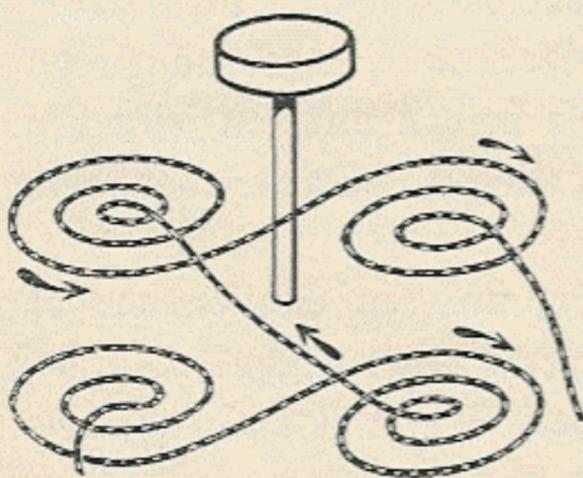
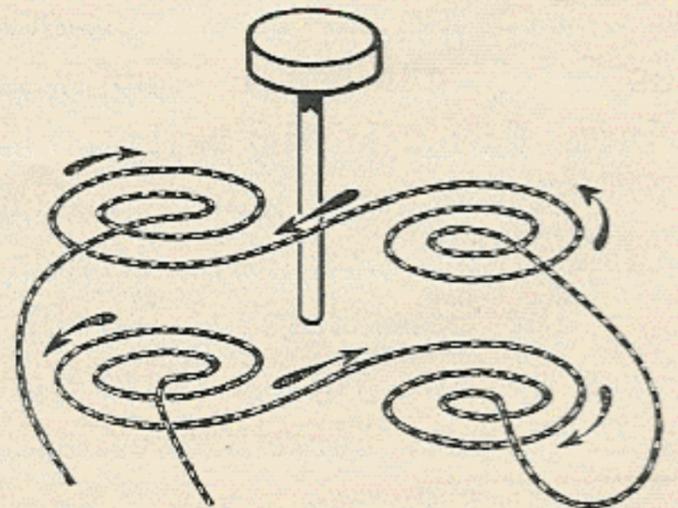


Fig. 58. Stromrichtung im oberen und unteren Spulenpaar gleich.

Fig. 59. Oberes Spulenpaar um 180° gedreht. Stromrichtung gegeneinander.



sind (Fig. 58). Drehen wir aber das obere Paar mittels des Griffknopfes um 180° , so ist die Stromrichtung in zwei übereinanderliegenden Spulen entgegengesetzt (Fig. 59), daher geringere Selbstinduktion und kürzere Welle als vorher (Fig. 58). Besonderes Augenmerk richten wir auf die biegsame Stromzuleitung zu den drehbaren Spulen. Hierzu sind die Drähte unterhalb des Dreierrades zu flachen Spiralen gebogen, so daß sie sich nicht verwickeln oder behindern können. Auch muß an dieser Stelle die Isolation fehlerfrei sein. Damit durch zu weites Verdrehen die Zuleitungsdrähte nicht abreißen, bringen wir ein Knöpfchen b (Fig. 53) als Anschlag an, der an das Stäbchen a, das die Zuleitungen zum drehbaren Spulenpaar hält, anschlägt. Dieser Apparat wird als Variometer nach Fig. 54 geschaltet.

14. Flachspulen-Koppelungs-Variometer.

Die zu diesem Apparat erforderlichen Flachspulen fertigen wir nach vorhergehender Beschreibung an. Jedoch stecken wir andere Stäbchen in die Naben, und zwar 12 blaue und 1 braunes (Fig. 62). Auf eine derart vorbereitete Nabe bringen wir etwa 14 m von 0.5 mm Emaillendraht in zirka 60 Windungen. Wenn wir einem Stäbchen entlang die Windungen zählen, müssen wir stets die doppelte Anzahl rechnen, die auf einem Stäbchen liegen, da ja die Hälfte der Windungen auf der anderen Seite des Stäbchens liegt.

Zwei derartige Spulen reichen für den Empfang der Radiokonzerte aus, wenn wir eine mindestens 40 m lange Hoch- oder Zimmerantenne benützen. Ist die Antenne kürzer, so müssen wir entweder zwei Radio-Naben Nr. 3 verwenden, auf welchen mehr Draht bei gleicher Windungszahl Platz findet, oder drei der vorher beschriebenen kleineren Spulen. Diese Spulen werden nach Fig. 61 mit Druckknöpfen versehen und können nun mit dem braunen Stäbchen in eine Nabe gesteckt werden. Die Zuleitungen werden mittels der Druckknöpfe angeschlossen.

Dadurch sind die Spulen leicht auswechselbar.

Als Grundregel merken wir uns: Je länger die Antenne, desto weniger Drahtwindungen und Drahtlänge benötigen wir auf den Spulen und umgekehrt.

Zwei oder drei derartige Spulen befestigen wir an einem Spulenhalter nach Fig. 60 und 63. Die zwei Drahtenden einer jeden Spule führen wir an je zwei eigene Polklemmen. Wir achten darauf, daß diese Drähte lang genug sind, um die Spulen gegeneinander seitlich verdrehen zu können. Für den Versuch schalten wir nach Bedarf 2 oder 3 Spulen hintereinander, so daß die Antennenströme eine Spule nach der anderen, aber alle in gleicher Richtung durchfließen. Das Abstimmen geschieht nun durch seitliches Verdrehen der obersten Spule. Haben wir keinen Empfang, so vertauschen wir die Zuleitungen einer Spule an den Polklemmen, wodurch die Ströme in den Spulen nun gegeneinanderfließen. Hierauf versuchen wir abermals abzustimmen. Die Schaltung zeigt Fig. 64. Finden wir bei der Abstimmung mit zwei größeren Spulen das Auslangen, so können wir die dritte als Koppelung verwenden. Hierzu können wir die Spule mit 60 Windungen verwenden oder noch besser eine ebenso große mit 0.2 mm isoliertem

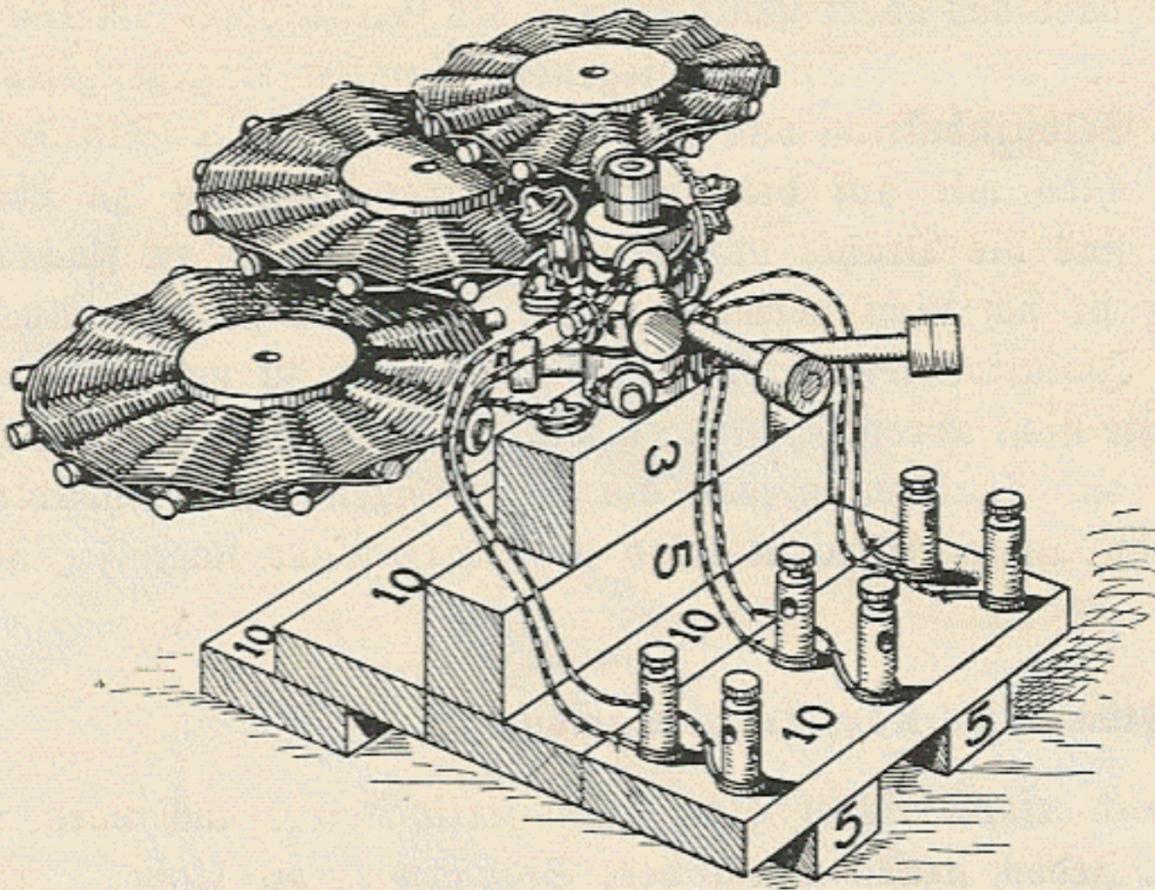


Fig. 60. Flachspulen-Koppelungs-Variometer.

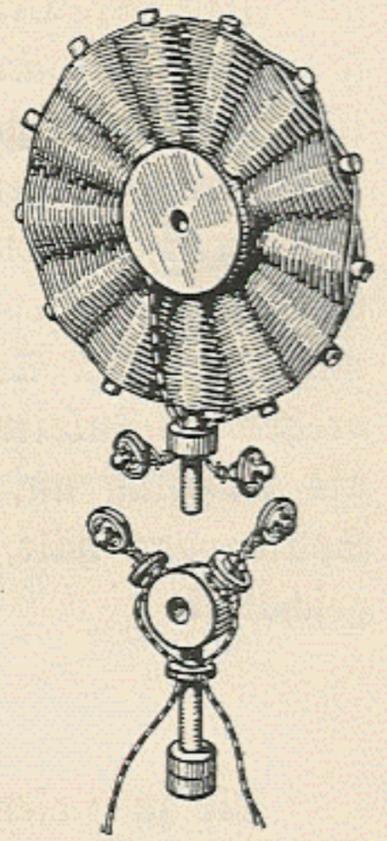


Fig. 61. Wie die Spulen aus-gewechselt werden.

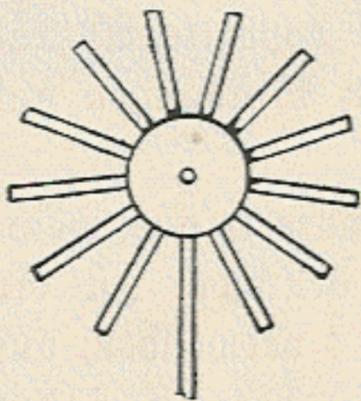


Fig. 62. 12 blaue und 1 braunes Stäbchen in der Radionabe.

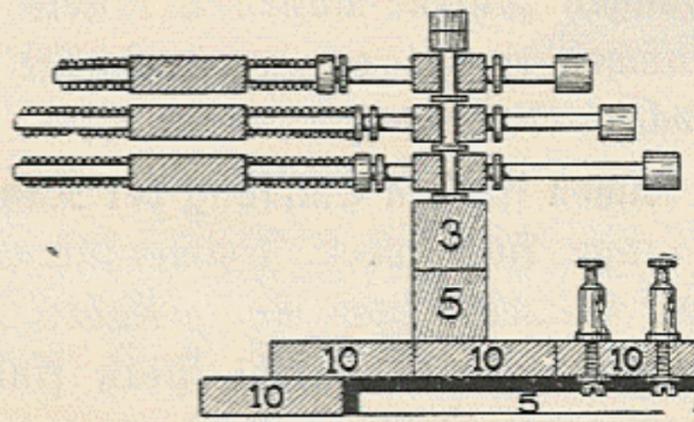


Fig. 63. Durchschnitt.

Kupferdraht bewickelt, damit mehr Windungen Platz finden. In diesem Falle wickeln wir auf die Koppelungsspule etwa 100 Windungen

Die Schaltung unseres Apparats als Koppelungs-Variometer geht aus Fig. 65 hervor. Wir

verdrehen die oberste (linke in Fig. 65) Spule als Abstimm-spule und die unterste (rechte) als Koppelungsspule. Der Empfang wird dann am lautesten, das heißt die Koppelung „fest“ sein, wenn die Koppelungsspule gerade unter der mittleren Spule liegt.

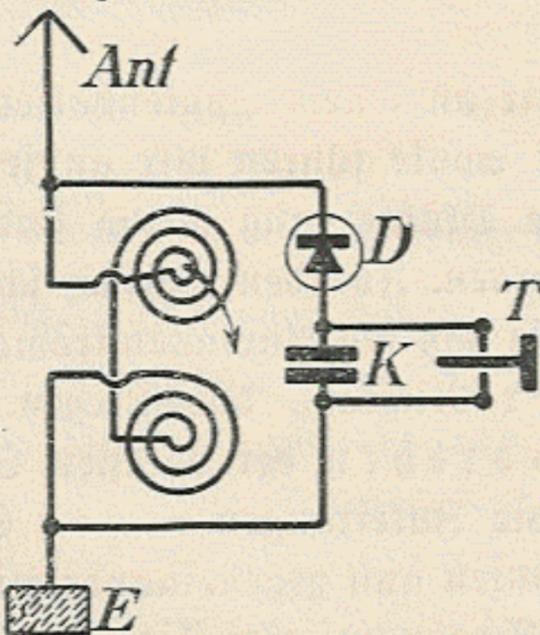


Fig. 64. Zwei Flachspulen als Variometer. Ant = Antenne, E = Erde, D = Detektor, K = Telephonkondensator, T = Telephon.

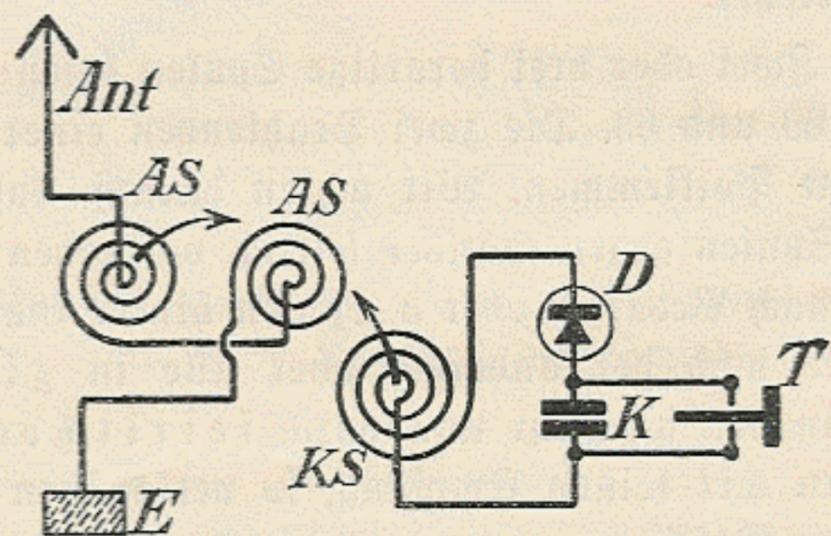


Fig. 65. Verwendung von 3 Flachspulen. AS = 2 Flachspulen als Abstimm-Variometer (je 60 Windungen), KS = Flachspule als Koppelungsspule (60 oder 100 Windungen), Ant = Antenne, E = Erde, D = Detektor, K = Telephonkondensator, T = Telephon.

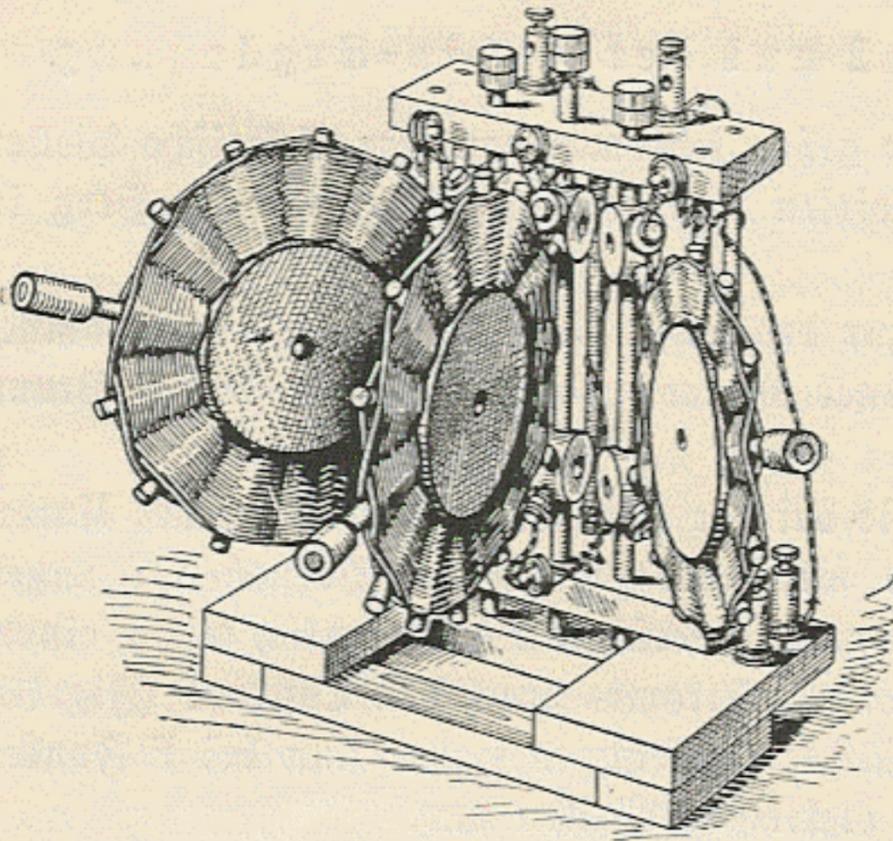


Fig. 66. Das Klapp-Variometer.

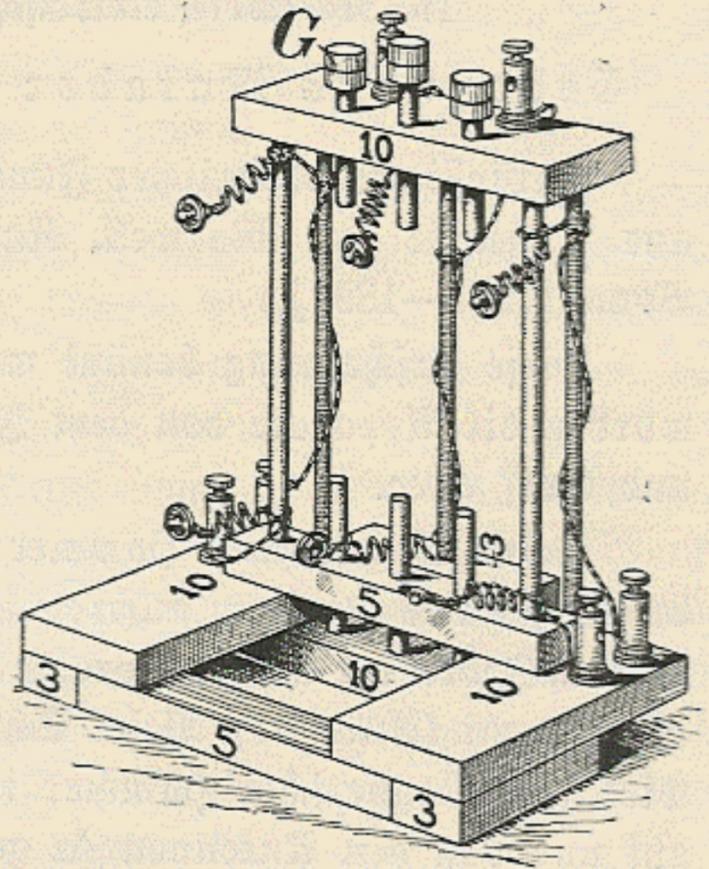


Fig. 67. Der Spulenhalter.

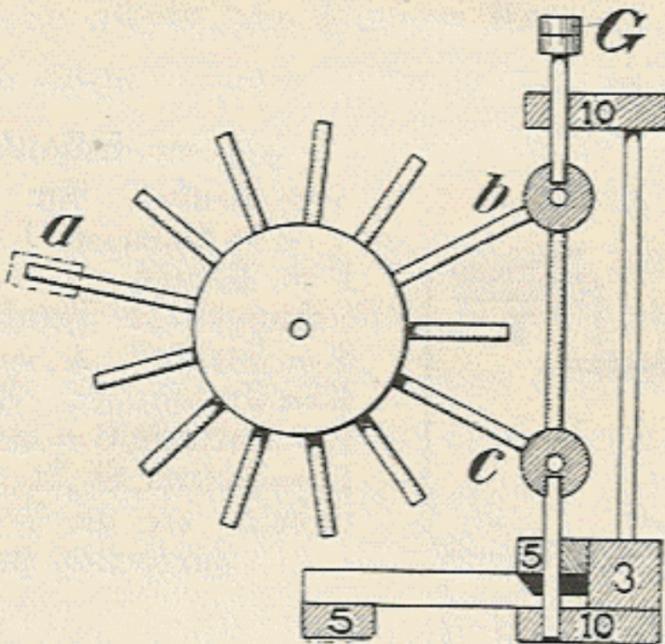


Fig. 68. Wie die Flachspulen an dem Gestell befestigt werden.

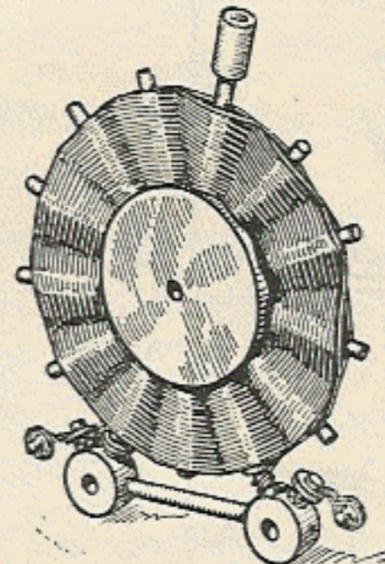


Fig. 69. Eine montierte Flachspule.

15. Das Klapp-Variometer.

Eine andere ebenso praktische wie einfache Art der Befestigung von Flachspulen ist in Fig. 66 dargestellt. Hier sollen die Spulen nicht flach verdreht werden, sondern geschwenkt, etwa wie Türflügel. Vor dem Wickeln der Spulen werden 10 blaue und 3 braune (a, b, c) Stäbchen in die Naben gesteckt (Fig. 68). An das Stäbchen a kommt später eine Muffe als Handhabe, an b und c je eine Sechslöcher-Nabe, die dann als Drehpunkte dienen sollen. Die fertigen Spulen werden in ein Gestell (Fig. 67) eingesetzt und mittels Druckknöpfen an 3 Klemmpaare angeschlossen. Durch Heben des Knöpfchens G (Fig. 68) und Lösen der Drucker kann jede Spule abgenommen und ausgetauscht werden. Die als Drehpunkte dienenden Stäbchen sollen nicht zu stark verdünnt werden, da die Spulen sonst nicht in jeder Lage stehen bleiben.

Derartige Flachspulen und Spulenhalter werden wir später bei Röhrenapparaten immer wieder benötigen.

16. Nachweis elektrischer Wellen. (Drahtlose Telegraphie.)

Gebaut aus Matador Nr. 2 und der Radio-Ergänzung.

Entsteht ein elektrischer Funke, so gehen jedesmal von ihm elektrische Wellen aus. (Theorie von Maxwell. Nachgewiesen von dem Physiker Heinrich Herz in Bonn [1887—1891].)

Diese Erscheinung benützt man zur drahtlosen Telegraphie. Vervollkommenet wurden die Apparate von dem Italiener Marconi, den Deutschen Slaby, Braun und Graf Arco.

Beim Wagnerschen Hammer sowie bei der Klingel sahen wir an der Unterbrechungsstelle Funken auftreten, die wir nun zu unseren Versuchen benützen wollen. Jeden der beiden Unterbrecherkontakte verbinden wir nämlich mit je einem Sendedraht (Antenne). Beim Schließen des Stromes durch den Taster T (Fig. 70) wird ein Wagnerscher Hammer in Tätigkeit gesetzt, es treten nun bei F Funken auf und von den Antennen A_1 gehen elektrische Wellen aus.

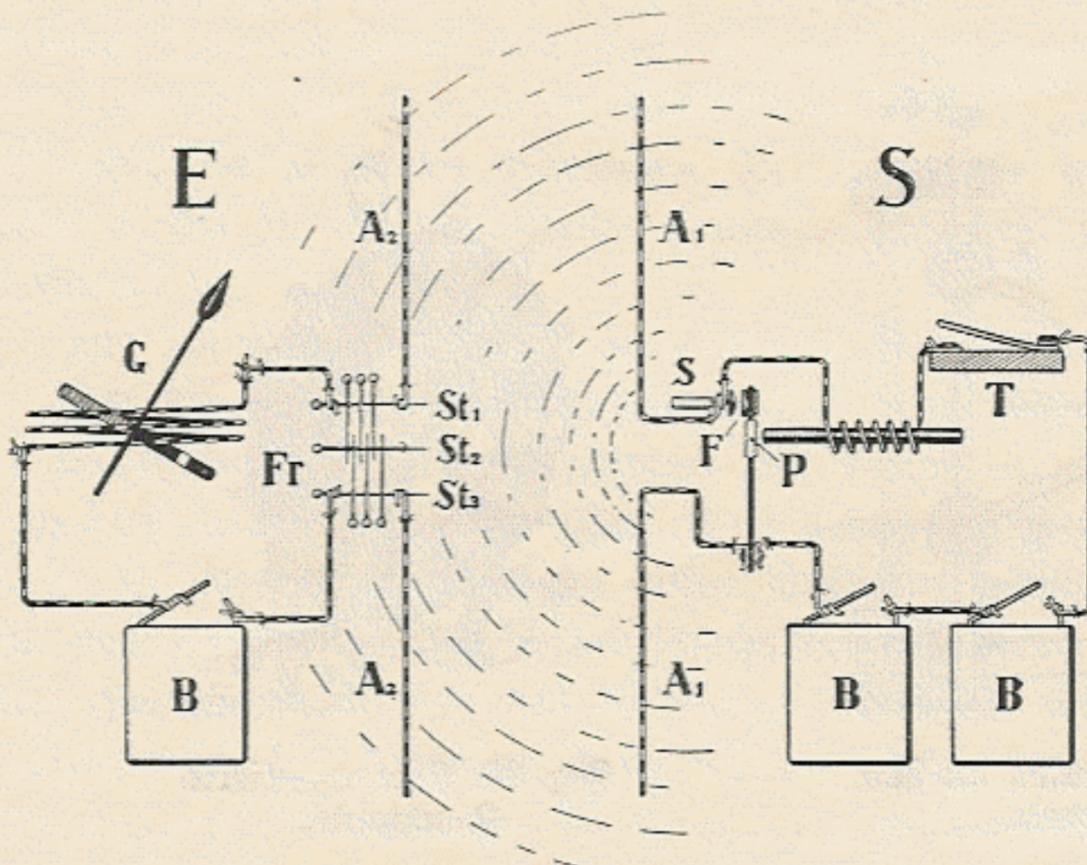


Fig. 70. Schaltschema.
 S = Sender. In demselben:
 B = Batterie, T = Taster,
 P = Papier, F = Unterbrechungsstelle (Funkenstrecke),
 S = Stellstift, A_1 = Antennen,
 E = Empfänger. In diesem:
 B = Batterie, G = Galvanoskop,
 Fr = Fritter, St_1, St_2, St_3 = Stecknadeln, die an Stäbchen im Fünferfloß stecken.

Nun gilt es, diese elektrischen Wellen in einiger Entfernung vom Sender mittels eines Empfängers wahrnehmbar zu machen. Fig. 70 (E) zeigt uns die Wirkungsweise unseres Empfängers.

Zwei ebenso lange Antennen wie die des Senders werden von den ankommenden Wellen zum Mitschwingen gebracht. Im Prinzip kennen wir einen ähnlichen Vorgang bereits aus der Lehre der Akustik. Eine tönende Stimmgabel bringt eine zweite, auf den genau gleichen Ton abgestimmte, zum Mitschwingen, auch wenn sie einige Meter voneinander entfernt sind.

Diesen Vorgang nennt man Resonanz und auf dieser fußt die gesamte drahtlose Telegraphie.

In unserem Falle sagen wir, Sender und Empfänger sind die Resonanz (abgestimmt). Hierbei ist die Wirkung dann die beste, wenn die Antennen der beiden Stationen genau die gleiche Länge haben.

Bei der Empfangsstation E (Fig. 70) ist zwischen den beiden Empfangs-Antennen A_2 durch eine Anzahl lose aufeinanderliegender, blank geschmirgelter Stahlstecnnadeln eine Art Brücke geschaffen.

Diese Anordnung nennt man Fritter oder Kohärer. (Erfunden von Branly.) Wie aus dem Schaltschema (Fig. 70) hervorgeht, liegen eine Stromquelle von etwa 2 Volt, der Fritter Fr und das Galvanoskop G in einem Stromkreis. Die Leitungsmöglichkeit an den losen Berührungsstellen des Fritters ist eine derart geringe, so daß nur ein äußerst schwacher Strom durchfließt, weshalb das Galvanoskop keinen merklichen Ausschlag zeigt.

Sowie aber elektrische Wellen des Senders auf die Empfangs-Antennen treffen, treten an den Berührungsstellen der Stecnadeln unendlich kleine Fünfchen auf, die, dem Auge unsichtbar, die Stecnadeln ein wenig zusammenschweißen. Dadurch aber wird die Stecnadelbrücke für den Batteriestrom leitend und das Galvanoskop zeigt einen Ausschlag. Der Zeigerausschlag bleibt auch nach Aufhören des Sendens bestehen. Wir müssen deshalb den Kohärer „entfritten“, das heißt wir erschüttern durch leichtes Klopfen mit einem Stäbchen die Stecnadeln, so daß die leitend gewordene Brücke wieder gelockert wird.

Anleitung zum Bau der Apparate.

a) Der Sender.

Die für unseren Versuch nötigen Funken liefert uns ein Wagnerscher Hammerunterbrecher (Fig. 72). Dessen Elektromagnet erzeugt infolge seiner Selbstinduktion an der Unterbrecherstelle F einen hellen Funken. Die Magnetspule ist nach den Maßen (Fig. 71) mit 19 m (14 + 5 m) Kupferdraht bewickelt. Sie wirkt auf eine

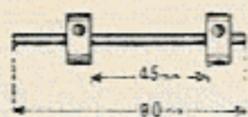


Fig. 71.

Unterbrecherfeder, die dem Magnetpol gegenüber mit Papier überklebt sein muß.

Die Unterbrechungsstelle, zugleich Funkenstrecke, besteht aus einem, in die Blattfeder gedrückten Druckknopfsaar und einem Reißnagel, der im Stellstift S steckt. In den Stromkreis ist noch ein Taster T geschaltet. Eine oder besser zwei Taschenbatterien liefern den nötigen Strom. Mittels des Stellstiftes S stellen wir den Unterbrecher so ein, daß an seiner Funkenstrecke F möglichst helle Fünfchen auftreten.

Jede der beiden Sende-Antennen A_1 (Fig. 72) ist aus grün umspinnenen

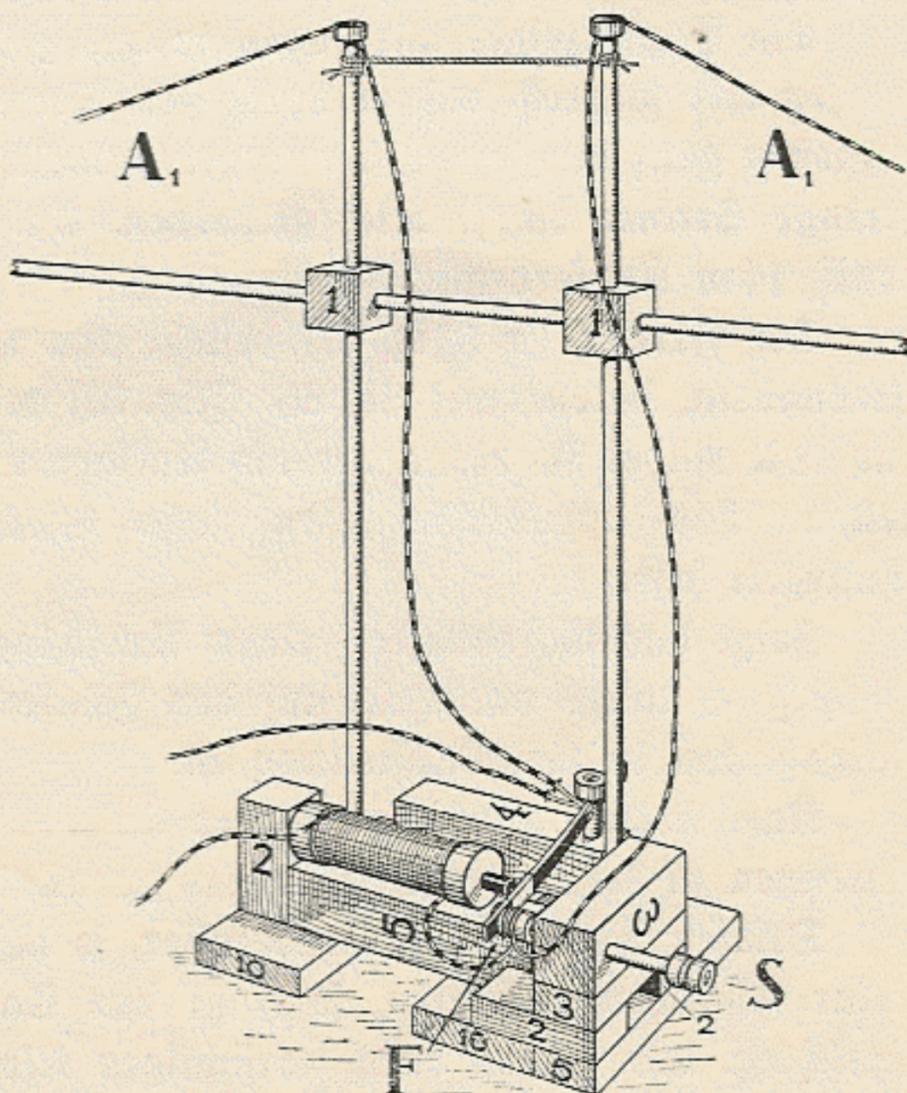


Fig. 72. Sender. A_1 = Antennen, F = Unterbrechungsstelle (Funkenstrecke), S = Stellstift.

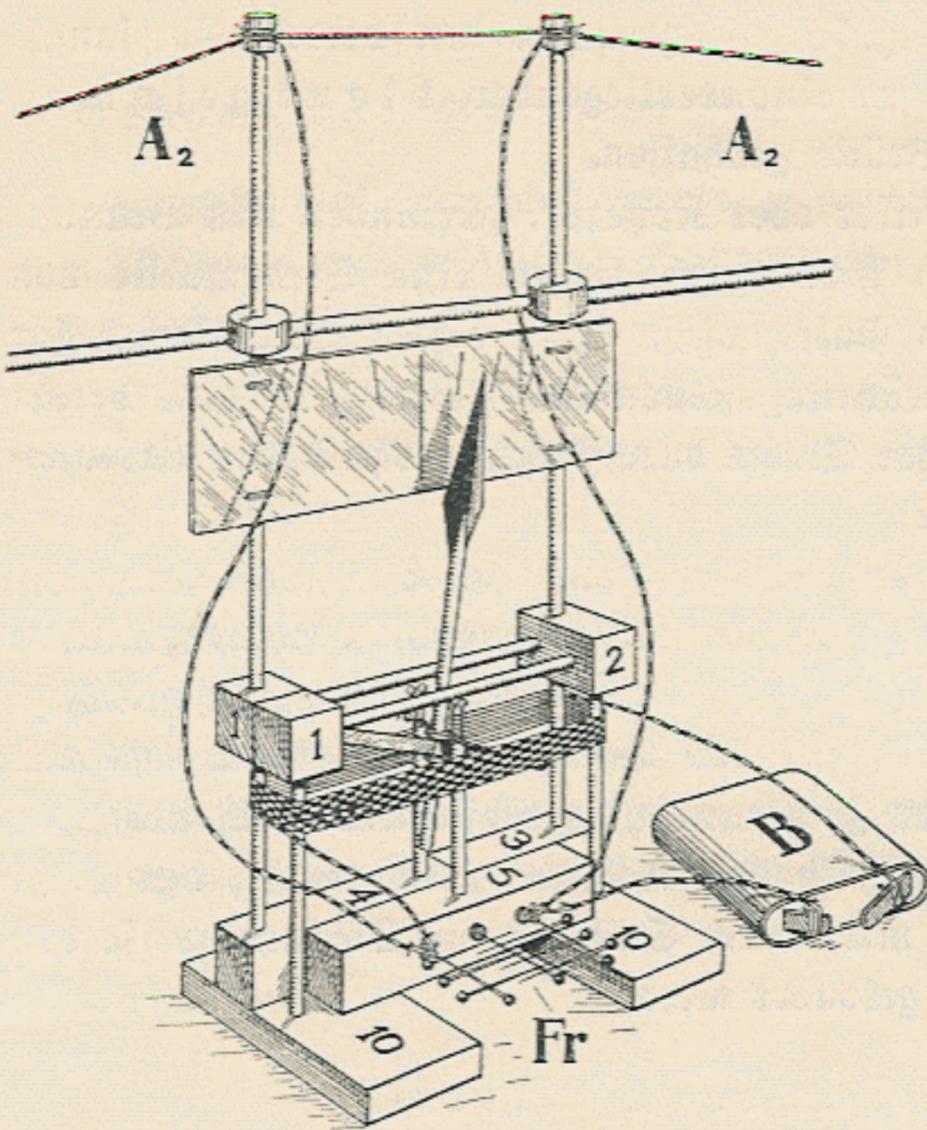


Fig. 73. Empfänger. A_2 = Antennen, Fr = Fritter, B = Batterie.

Kupferdrähten von je 85 cm Länge hergestellt. Die eine Antenne wird an das feste Ende der Unterbrecherfeder, die andere an den Reiznagel (bei F) angeschlossen.

Die Antennen müssen möglichst ohne Schlingen und Knick gespannt sein und sollen nicht um die tragenden Stäbchen geschlungen werden. Um sie befestigen zu können, spalten wir die Enden der Stäbchen und klemmen dann die Drähte ein.

b) Der Empfänger.

Die Wirkungsweise geht aus Fig. 1 hervor und wurde anfangs besprochen. Das Zeigerwerk des Vertikal-Galvanoskops ist in Fig. 73 dargestellt. Die stark magnetisierte Magnetnadel steckt gut ausbalanciert in einem geschlizten gelben

Stäbchen und wird mittels zweier Preßspanröllchen festgeklemmt. Knapp oberhalb steckt quer zur Magnetnadel eine Stecknadel als Achse. Als Lager dienen zwei mit je zwei Stecknadeln versehene braune Stäbchen.

Ein Papierzeiger wird oben in das gelbe Stäbchen geklemmt. Diesen Zeiger machen wir so groß, daß er durch sein Gewicht als Gegengewicht wirkt und beim Anstoßen ganz langsam hin und her pendelt. Siedurch ist das Instrument für sehr geringe Ströme empfindlich geworden. Um das Gestell wickeln wir, nicht allzu straff, 14 m Kupferdraht.

Der Fritter Fr (Fig. 73) besteht aus neun gut gereinigten (geschmirgelten) Stecknadeln, deren zwei St_1 , St_2 (Fig. 70) mit dem Batteriestromkreis verbunden sind. Die Nadel St_2 dient nur als Auflage und zur Vermehrung der Berührungstellen. Die darüberliegenden sechs Stecknadeln müssen ebenfalls gut geschmirgelt sein.

Zeigt das Galvanoskop einen Ausschlag, dann klopfen wir z. B. mit einem Bleistift so lange vorsichtig auf den Fünferkloß, der den Fritter trägt, bis das Galvanoskop in der Nullstellung ist.

Nun stellen wir den Sender in geringer Entfernung so auf, daß seine Antennen zu denen des Empfängers parallel stehen (siehe Fig. 70).

Drücken wir auf den Sendetaster, so daß der Unterbrecher summt und bei F kleine Fünfchen auftreten, so zeigt das Galvanoskop des Empfängers kräftigen Ausschlag. Wir suchen durch vorsichtiges Klopfen auf den Fünferkloß den Fritter empfindlicher einzustellen. Ebenso müssen wir nach jedem Versuch den Empfänger durch Klopfen „entfritten“.

Der Fritter, von dem die Funktion der Empfänger-Station abhängt, arbeitet nicht immer zuverlässig. Man verliere daher nicht die Geduld, wenn der Versuch nicht sofort gelingt.

Mit gutem Erfolge können wir auch folgenden Fritter verwenden. Im Fünferfloß des Empfängers stecken zwei Stäbchen, in welche je ein Messingblechstreifen von 10×25 mm eingeklemmt ist. Die Zuleitungsdrähte werden gleichfalls mit eingeklemmt (Fig. 74 und 75).

Die Schaltung ist dieselbe wie bei Fig. 70 (E), und zwar kommen bei St_1 und St_2 die beiden Bleche (Fig. 75), die einander auf $\frac{1}{2}$ mm genähert werden müssen.

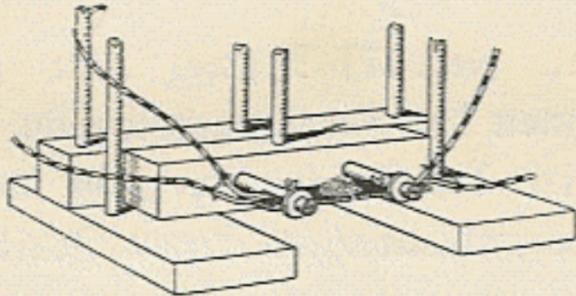


Fig. 74. Anordnung des Fritters.

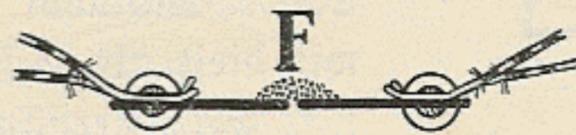


Fig. 75. Fritter mit den Metallspänen F.

Den Spalt zwischen beiden Blechen überbrücken wir mit einem Häufchen trockener Metallspäne (F in Fig. 75). Geeignet sind Silber-, Nickel- oder Eisenfeilspäne. Das Entfritten geschieht ebenso wie beim Stefnadelfritter. Man biege die Bleche seitlich etwas auf, damit beim Entfritten die Metallspäne nicht herunterfallen.

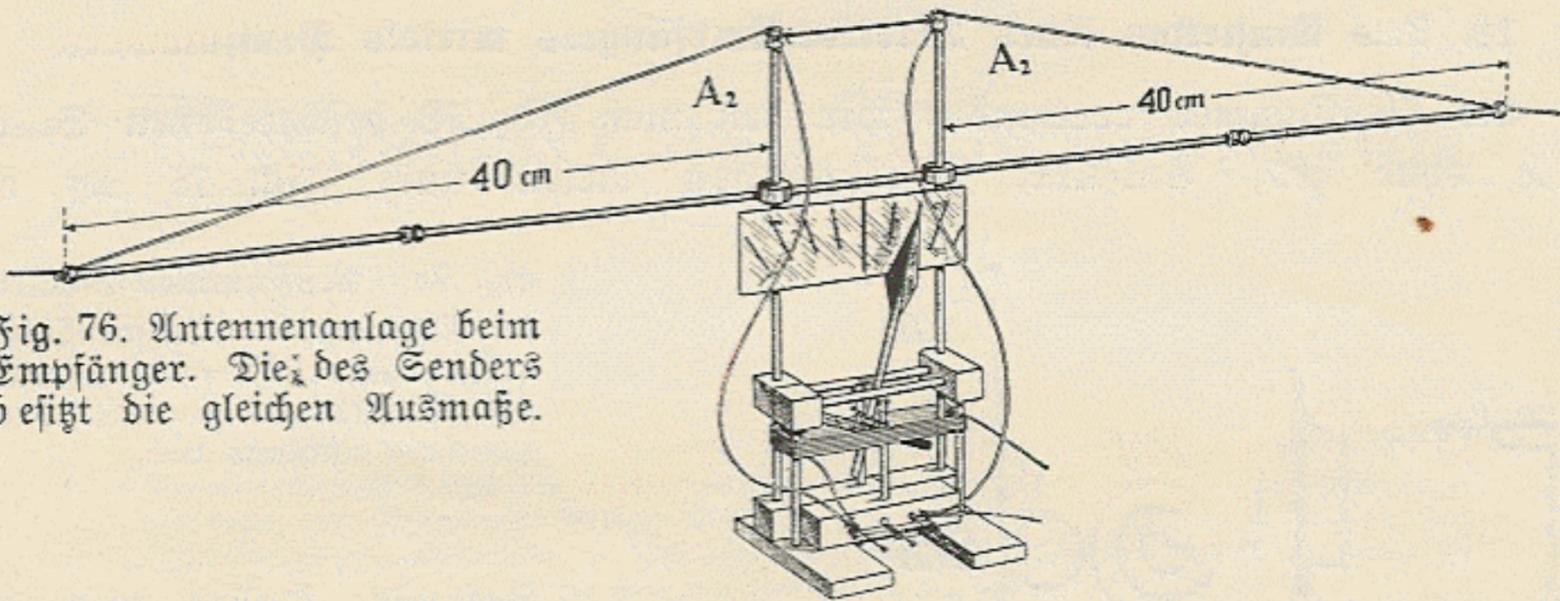


Fig. 76. Antennenanlage beim Empfänger. Die des Senders besitzt die gleichen Ausmaße.

Gelingt der Versuch bis auf 2 m Entfernung oder noch weiter, so können wir ohne weiteres durch eine nicht allzu dicke Mauer hindurch Wellen senden. Wichtig ist hierbei nur, daß beide Apparate einander genau gegenüberstehen und die Antennen des Senders zu denen des Empfängers parallel stehen (Fig. 70). Jeder Apparat muß von der Wand mindestens $\frac{1}{2}$ m entfernt sein.

Verwendet man Antennen von 1 bis $1\frac{1}{2}$ m Länge, so gelangen uns die Versuche bis auf Entfernungen von 10 m ohne trennende Wand.

Wer einen Funkeninduktor besitzt, kann diesen vorteilhaft als Sender benutzen. In diesem Falle benützt man Funken von etwa 2 bis 3 mm Länge und verbindet mit jeder Funkenelektrode je eine Sende-Antenne. In diesem Falle können leicht Entfernungen bis auf 25 m, sogar mit mehreren Zwischenwänden, überbrückt werden.

17. Senden von Morsezeichen und Empfang mit Detektor.

Unseren Sender (Fig. 72) können wir mit 4 bis 5 m langen Antennen ausstatten (ohne Erdung!), indem wir die Drähte an Nägel u. dgl. isoliert abspannen.

Als Empfänger benutzen wir diesmal unseren Detektor und Telephonhörer. Telephon-Kondensator und Abstimmspule können wir weglassen.

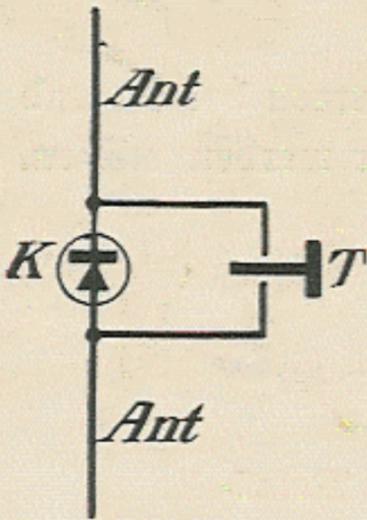


Fig. 77.

Die Antennen (ohne Erdung) spannen wir parallel und ebenso lang aus wie beim Sender. Die Distanz kann 10 bis 30 m betragen (auch mit Zwischenwänden). Am besten eignet sich unser Spiralfederdetektor (Fig. 42) hierzu.

Geben wir mittels eines Morsetasters (Vorlagen zu Elektro-Matador, II. Teil, Fig. 17) Morsezeichen, so hören wir diese als leises Summen im Empfangstelephon.

Selbstverständlich wird die Reichweite groß, wenn wir an Stelle unseres Hammerunterbrechers einen Funkeninduktor von etwa 10 mm Funkenlänge benutzen. Hierbei nehmen wir am Sender 20 m lange und am Empfänger 10 m lange Antennen. In diesem Falle verwenden wir an den 10-m-Antennen (eventuell nur eine Antenne und Erde) als Empfänger die Schaltung nach Fig. 26 und 27. Senden wir mit Funkeninduktor, so kann die Reichweite unter günstigen Verhältnissen 400 bis 500 m erreichen.

18. Das Einstellen eines Detektor-Empfängers mittels Prüfsummers.

Als Prüfsummer verwenden wir den nach Fig. 72 beschriebenen Sender, jedoch ohne jede Antenne. Wir schalten diesen nach Fig. 78 an eine

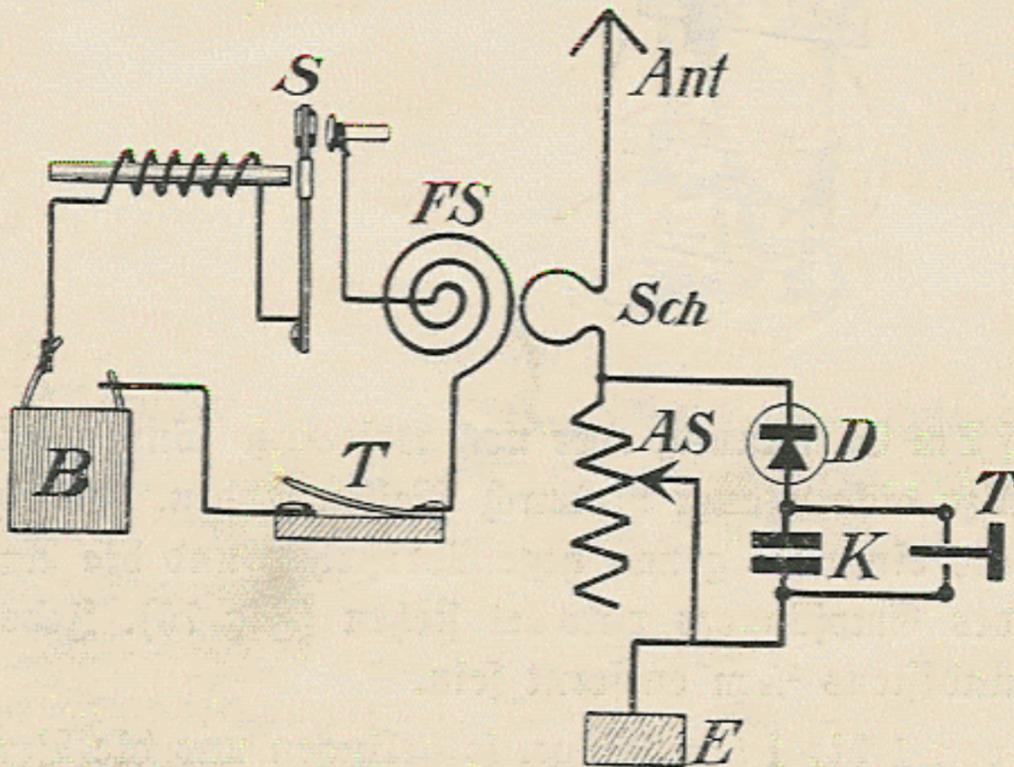


Fig. 78. Prüfsummer-Schaltung. S = Summer, B = Taschenbatterie, T = Taster, FS = Flachspule. Am Empfänger eine Antennenschleife Sch.

Batterie, Taster und eine Flachspule FS von 50 bis 60 Windungen. Aus der Antennenzuleitung unseres Detektor-Empfängers bilden wir eine Antennenschleife Sch. Legen wir diese auf die Flachspule FS und drücken

wir den Taster T, so hören wir bei richtig eingestelltem Detektor das Geräusch des Summers im Telephon T.

Alle Radio-Bestandteile sind einzeln erhältlich.

Jeder in diesem Hefte beschriebene Apparat ist mit dem Matador-Baufaßten Nr. 2 und der Radio-Ergänzung zu bauen.