

Bastelbuch

zu

KORBULY^s

ELEKTRO-MATADOR

D. R. G. M. 826.438.

In- und Ausland-Patente angemeldet.

Versuche und Apparate

II. Teil:

Bau elektrischer Apparate aus Elektro-Matador Nr. 173 und 174

Mit Erlaß des Bundesministeriums für Unterricht vom 16. Juli 1923, Z. 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 Österreich allgemein zugelassen und zur Anschaffung für die Lehrmittelsammlung empfohlen.

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

Herausgeber und Verlag:
MATADORHAUS JOHANN KORBULY
WIEN VI.

Copyright 1923 by J. Korbuly, Wien.

Alle Rechte vorbehalten.

1. Meßinstrumente für Elektrizität.

Zur Messung des elektrischen Stromes wird unter anderem auch seine magnetische Wirkung verwendet.

Auf diesem Prinzip beruhen: 1. Magnetinstrumente, 2. Weicheninstrumente und 3. Drehspuleninstrumente.

1. Magnetinstrumente.

a) Das Galvanoskop

besteht aus einer Magnetnadel, die von einem Stromleiter umgeben ist. Mit derselben können die den Leiter durchfließende Ströme nachgewiesen werden. Der elektrische Strom wirkt auf die Magnetnadel. Je stärker der Strom, desto stärker der Nadelausschlag (Fig. 58).

Das Horizontalgalvanoskop.

Nachweis des elektrischen Stromes eines Volta-Elementes.

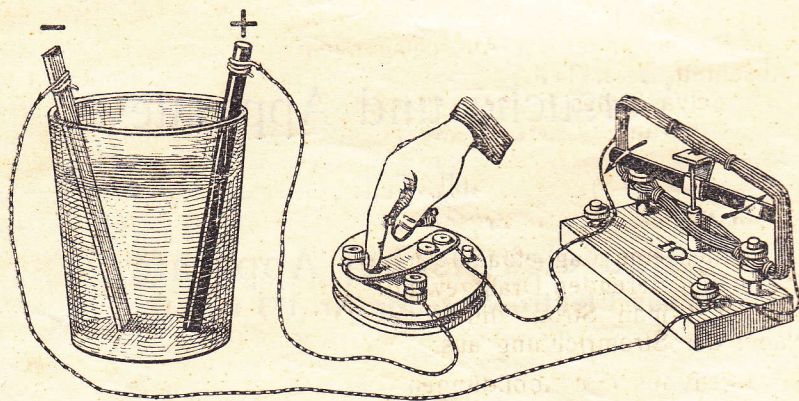


Fig. 59 Schaltskizze

Die Entdeckung des Professors der Medizin L. Galvani in Bologna (1789) und des Professors der Physik A. Volta zu Pavia war folgende:

Taucht man in eine elektrisch leitende Flüssigkeit zugleich zwei verschiedene Metalle, so wird immer das eine positiv, das andere negativ elektrisch. Verbindet man die beiden Metalle außerhalb der Flüssigkeit miteinander durch einen Leitungsdraht, so wandert die Elektrizität vom positiven Metalle durch die Leitung zum negativen und durch die Flüssigkeit zurück zum positiven Metall. Man sagt: Es fließt ein elektrischer Strom. Eine derartige Anordnung zweier Metalle zur Erzeugung eines elektrischen Stromes nennt man ein „galvanisches Element“.

Wir wollen den Versuch mit unserem Zinkstreifen und dem Kohlenstab (statt des zweiten Metalles) durchführen und stellen beide in ein Glas Wasser, in dem wir vorher reichlich Kochsalz oder besser Salmiaksalz (Batteriesalz) aufgelöst haben. Die aus der Flüssigkeit

herausragenden Enden des Zinkstreifens und der Kohle umwinden wir mit blankem Kupferdraht. Diese Verbindungsstellen müssen aber vollkommen trocken bleiben.

Aus 14 m Kupferdraht wickeln wir (am besten über ein Gestell aus Matadorklötzen) einen Drahtrahmen, groß genug, daß innerhalb desselben eine Magnetnadel schwingen kann. Diesen Drahtrahmen befestigen wir mittels einiger Stäbchen auf einem Zehnerbrettchen. Eine gut magnetisierte Stahlblatffeder wird in eine Klammer gezwängt, die aus einem 35 $\frac{m}{m}$ langen und 10 $\frac{m}{m}$ breiten Messingstreifen nach Fig. 59 gebogen ist. Magnetnadel und Klammer balanzieren auf der Spitze einer Stecknadel. Eine Vertiefung im Messingblech, die wir mit einem stumpfen Nagel eingeschlagen haben, verhindert ein Abgleiten von der Nadelspitze.

Wir warten ab, bis sich die Magnetnadel in die Nord-Süd-Richtung eingestellt hat. Nun drehen wir den Apparat so, daß die Nadel gerade innerhalb des Drahtrahmens zur Ruhe kommt, also die Drahtwindungen ebenfalls in der Nord-Süd-Richtung stehen. Dieses Galvanoskop verbinden wir nun mit unserem Element und einem Taster, wie Fig. 59 zeigt. Drücken wir auf den Taster, so zeigt die Magnetnadel kräftigen Ausschlag. Vertauschen wir die Zuleitungsdrähte bei K_1 und K_2 , so findet der Ausschlag nach der anderen Seite statt. (Siehe Abschnitt 13, I. Teil.)

Unser galvanisches Element (Becher-Element) eignet sich nicht für die Durchführung weiterer Versuche, da es nur äußerst schwachen Strom liefert.

b) Vertikalgalvanometer

(aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173)

Es ist dies eine Magnetnadel, die wie ein Wagebalken senkrecht in einem multiplizierenden Drahtgewinde (Stromspule) schwingen kann (Fig. 61). Leitet man Strom durch den Draht der Spule, so weicht die Nadel der Stromrichtung aus.

Der Aufbau geht aus den Abbildungen hervor. Im Gegensatz zum nachher beschriebenen Modell sind hier zwei Magnetnadeln verwendet, deren gleichnamige Pole nebeneinander liegen müssen. Sie sind mittels Bindfaden an eine Nabe festgebunden.

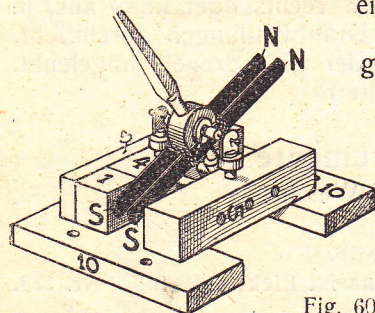


Fig. 60

Die Lagerung des Zeigers und der Magnetnadeln beim Galvanometer.

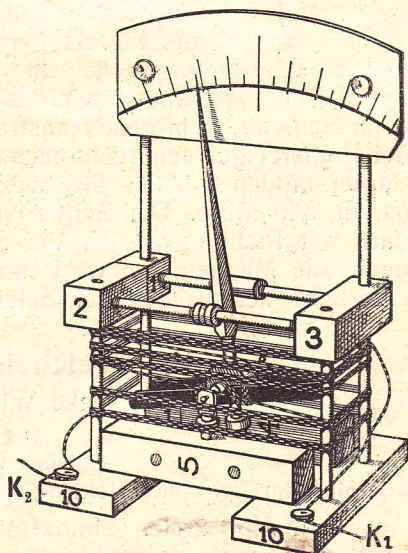


Fig. 61

Die Stecknadeln der Achse drehen sich leicht in Lagern aus Blech oder dünnem Karton. Als Wicklung benützen wir 14 oder 28 Meter Kupferdraht. In letzterem Falle ist der Zeigerausschlag größer. Der Nullpunkt befindet sich der Mitte der Papierskala.

c) Vertikal-Galvanometer.

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Ein Galvanometer, mit dem wir ebenfalls den elektr. Strom unseres selbstgefertigten galvanischen Elementes nachweisen können, bauen wir nach Fig. 62.

Vierzehn Meter Kupferdraht werden um die vier senkrechten 20 cm Stäbe des Gestelles gewickelt, wobei wir den

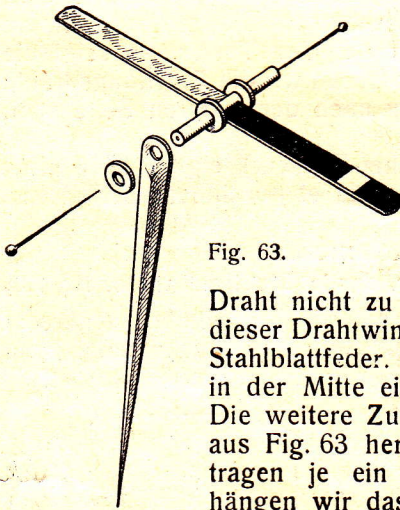


Fig. 63.

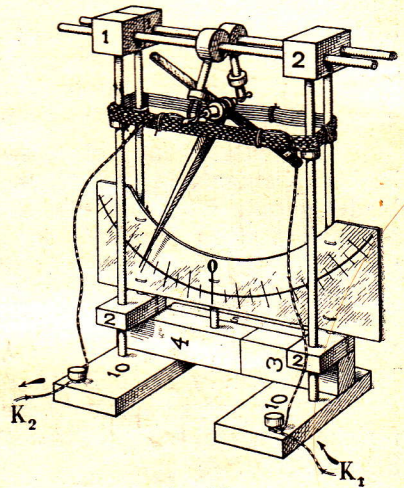


Fig. 62.

Draht nicht zu fest spannen dürfen. Knapp oberhalb dieser Drahtwindungen pendelt eine gut magnetisierte Stahlblattfeder. Diese steckt in einem Schlitz, den wir in der Mitte eines blauen Stäbchens gemacht haben. Die weitere Zusammenstellung des Zeigerwerkes geht aus Fig. 63 hervor. Zwei Naben (des Elektro-Matador) tragen je ein Drahtlager nach Fig. 62. In diese hängen wir das Zeigerwerk so, daß die Magnetnadel beim Schwingen nirgends anstreift. Sie muß in der Ruhelage wagrecht, der Papierzeiger senkrecht nach abwärts stehen. Eine Skala aus steifem Papier binden wir an die rückwärtigen langen Stäbe. Ihr Nullpunkt ist in der Mitte. Der Zeiger schlägt nach rechts oder links aus, je nach der Richtung, in der der Strom die Drahtwindungen durchfließt, denn die Magnetnadel wird stets nach der „Handregel“ abgelenkt. (Versuch: Vertauschen der Zuleitungsdrähte.)

II. Weicheiseninstrumente.

Magnetische Wirkung auf Weicheisen.

a) Solenoid

(erfunden von Ampère 1823)

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Eine Hohlspule, gebildet aus Kupferdrahtwindungen ohne Eisenkern, nennt man Solenoid.

Einen 90 $\frac{m}{m}$ langen Eisenkern Kn hängen wir so an die weiche (12—15 $\frac{m}{m}$ Durchmesser) Drahtspiralfeder F, daß er zur Hälfte in das Solenoid hineinragt (Fig. 67). Leiten wir Strom durch K1 K2, so tritt in dem Solenoid eine magnetische Kraft auf, die den Eisenkern kräftig in die Spule hineinzieht. Schalten wir aus, so hebt die Zugfeder F den Kern wieder aus der Spule.

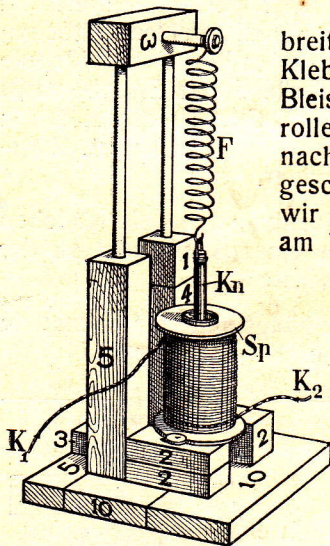


Fig. 64.

Die Spule verfertigen wir aus einem 4 $\frac{m}{m}$ breiten, 15 $\frac{m}{m}$ langen Papierstreifen, den wir mit Klebstoff bestreichen und über einen runden Bleistift oder zwei Muffen (Fig. 65) zusammenrollen. Auf die so entstandene Röhre werden nach Fig. 65 zwei gelochte Kartonscheiben aufgeschoben und festgeklebt. Das Ganze lassen wir gut trocknen. Als Wicklung verwenden wir am besten zweimal 14 m Kupferdraht.

Je stärker der Strom, desto tiefer wird der Eisenkern in die Spule gezogen. Wir können daher diesen Apparat zum Messen der Stromstärke benutzen. Zu diesem Zwecke können wir am Eisenkern einen wagerechten, kleinen Papierzeiger und am Gestell eine Papierskala anbringen.

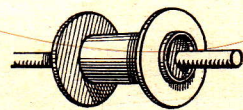


Fig. 65. Die Spule für das Solenoid.

b) Solenoid Ampèremeter

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Bei diesem Apparat hängt der Eisenkern an einem Hebel, der bei Gg ein verschiebbares Gegengewicht trägt. Die Achse besteht aus zwei Stecknadeln. Ein Drahtzeiger mit einer Papierspitze bewegt sich vor einem Papier-Zifferblatt.

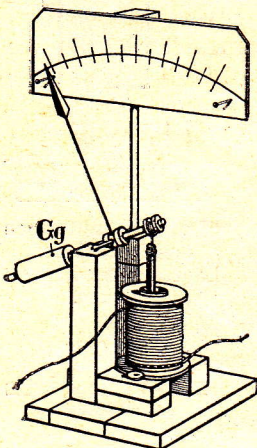


Fig. 66.

Am elektrischen Strome kann man Zweierlei messen: Die Spannung (Volt) und die Stärke (Ampère) [siehe elektrische Meßeinheiten, III. Teil].

Bei einem Voltmeter verwendet man als Spulenwicklung sehr dünnen Draht. Der Apparat mit unserem 0.4 $\frac{m}{m}$ starken Kupferdraht ist ein

Ampèremeter.

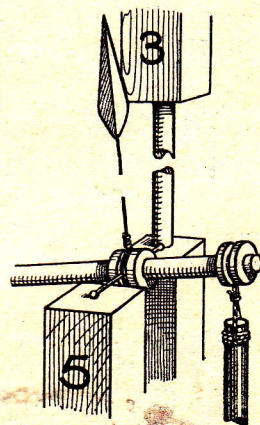


Fig. 67.

Lagerung des Hebels.

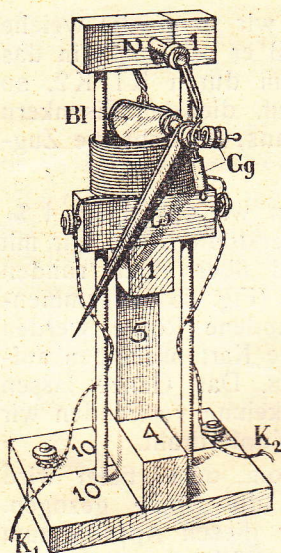


Fig. 68.

c) Schnellwage-Instrument.

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Vierzehn und fünf Meter Kupferdraht werden nach Fig. 68 um die beiden Stäbchen gewickelt. In die so entstandene Solenoidspule wird bei Stromschluß ein Stück Eisenblech Bl hineingezogen. An der Achse ist dieses Blech mittels zweier Röllchen festgeklemmt. Desgleichen ein Papierzeiger.

Ein kurzes Stäbchen sowie ein Röllchen befestigen wir mit je einer Stecknadel an der Achse als Gegengewichte Gg,

Das Zeigerwerk hängt mittels Stecknadeln in Drahtschlingenlagern.

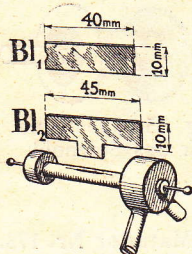


Fig. 71. Maße der Blättchen.

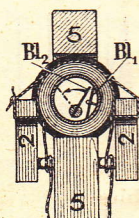


Fig. 70. Wirkungsweise der Hohlspule

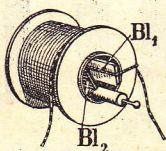


Fig. 73. Die beiden Blättchen in d. Spule bei Stromschluß.

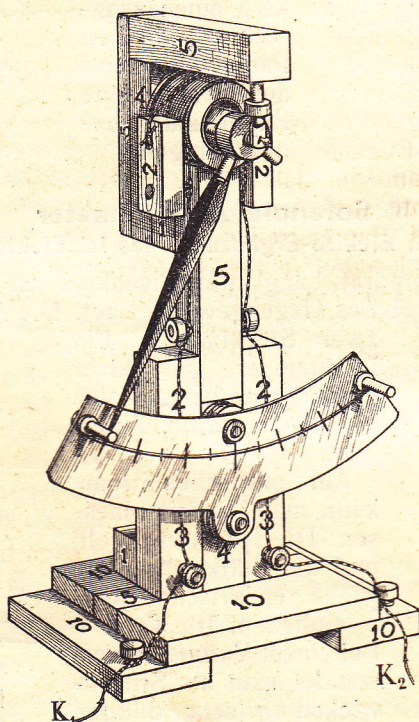


Fig. 72. Anfertigung der Hohlspule.

Zu Blättchen-Instrument.

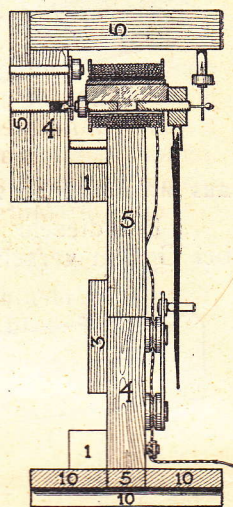
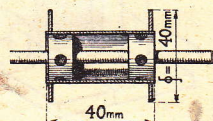


Fig. 69. Schnitt durch das Instrument. Lagerung des Zeigerwerkes.



d) Blättchen-Instrument.

aus Matador Nr. 2 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 174.

Ein sehr gut arbeitendes Meßinstrument, funktioniert auf folgende Weise. In einer Hohlspule ist ein Eisenblättchen Bl. 1, Fig. 69, mittels Bindfaden befestigt. Dieses wird, sobald Strom durch die Spule fließt, magnetisch und stößt ein zweites Blättchen Bl. 2, das beweglich angeordnet ist, ab, da es gleichzeitig magnetisch wird.

Die Hohlspule fertigen wir nach Fig. 72 auf einer Form von zwei Naben an, die wir nach Fertigstellung der Spule entfernen. Als Wicklung benützen wir den gesamten Draht des Elektro-Matador (38 Meter).

Das Blättchen Bl. 2 steckt in einem in der Mitte geschlitzten Stäbchen, das eine Nabe und die Stecknadelachse trägt (Fig. 67). Die Nabe trägt einen Papierzeiger und ein rotes Stäbchen als Gegengewicht, sodaß der Zeiger in Ruhelage sich immer leicht an den linken Anschlagstift des Zifferblattes legt.

2. Telegraphie.

Die ersten Versuche der Nachrichtenübersendung auf elektrischem Wege gelangen im Jahre 1709 Samuel Thomas v. Sömmering, München. Er verwendete dazu die elektrolytische Wasserzersetzung. Sein Nachfolger war Prof. Schweigger, der 1811 den „Multiplikator“ verwendete, welcher 1832 von den beiden Göttinger Professoren Gauß und Weber beim Nadeltelegraph erfolgreich angewendet wurde. Eine weitere Vervollkommnung des Nadeltelegraphen führten 1845 Cook und Wheatstone in England durch. Den für die Praxis geeignetsten Telegraphen erfand im Jahre 1832 der amerikanische Maler Samuel Morse. Er brachte drei Arten heraus, deren Prinzip das Schreiben von Strichen auf Papierstreifen war. 1847 führte er das nach ihm benannte Morsealphabet ein. 1855 erfand der Amerikaner David Edward Hughes den Typendrucker, welcher nicht Striche, sondern sofort von jederman lesbare Buchstaben druckte. Im Verkehr zwischen großen Telegraphenämtern verwendet man heute hauptsächlich den im Jahre 1912 erfundenen Siemens Schnellschreiber, der in der Stunde bis zu 8500 Worte von durchschnittlich 6 Buchstaben niederschreiben kann.

a) Der elektrische Telegraph

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

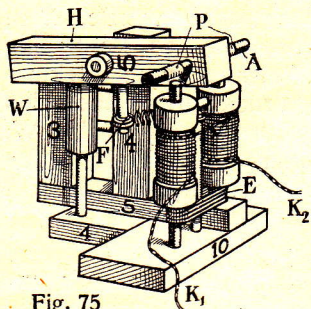


Fig. 75

Der elektrische Strom kann durch Drähte leicht an jeden beliebigen Ort geleitet werden. Er durchteilt seine Leitung mit größter Geschwindigkeit. Diese Eigenschaften machen ihn besonders geeignet, Zeichen und Nachrichten zu übermitteln. Wir können beispielsweise einen Eisenanker an einem entfernten Orte von einem Elektro-Magneten anziehen lassen, wenn wir dem Magneten durch eine lange Leitung Strom zuführen. Unterbrechen wir

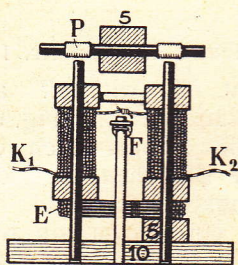


Fig. 76 Querschnitt.

den Strom, so fällt fern von uns der Anker wieder vom Elektromagneten. Schließen wir den Strom nur auf einen Augenblick, so können wir uns hiebei einen Punkt vorstellen, ist der Stromschluß von längerer Dauer, einen Strich. Aus derartigen Punkten und Strichen hat man nun alle Buchstaben zusammengestellt, die das sogenannte Morsealphabet bilden. Es ist hier wiedergegeben:

Morsezeichen.

Buchstaben.

a . - -	n . - -
ä . - . -	o - - - -
b - . . .	ö - - . - .
c . - . .	p . - . . .
ch - - - -	q - - - -
d - . .	r . - . .
e .	s . . .
f . . - .	t -
g - - .	u . . -
h	ü . - - -
i . .	v . . . -
j . - - -	w . - - -
k . - . -	x - - - -
l . - . .	y - - - -
m - - -	z - - . .

Ziffern.

1 . - - - -	7 - - . . .
2 . . - - -	8 - - - . .
3 . . . - -	9 - - - - .
4 -	0 - - - - -
5	Bruchstr. - - - - -
6 -	

Unterscheidungszeichen.

Punkt	(.)
Doppelpunkt	(:) - - - - .
Beistrich	(,) - - - - .
Fragezeichen	(?)
Binde- od. Gedankenstrich (= od. -)	- - - - .
Anruf	- - - - .
Schlußzeichen	- - - - .

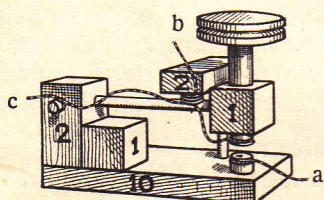


Fig. 77. Morsetaster.

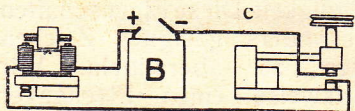


Fig. 78 Schaltskizze.

Wir bauen unseren Telegraphen nach Fig. 75. Ein bei E mit Eisendraht verbundener Elektromagnet zieht bei Stromschluß den Anker A an. Dieser ist bei P mit Papier überklebt, da er sonst beim Unterbrechen des Stromes infolge des zurückbleibenden (remanenten) Magnetismus nicht losgelassen würde. Wird der Strom unterbrochen, so hebt eine Spiralfeder F den Anker vom Elektromagneten ab. Das rückwärtige Ende des Hebels H stützt sich auf die Walze W. Durch deren Höher- oder Tieferstellen regulieren wir den Abstand des Ankers A vom Elektromagneten.

Um Morsezeichen leicht senden zu können, bauen wir uns einen Morsetaster nach Fig. 76. Das Zweierbrettchen mit dem Kontakt

b lassen wir vorläufig weg. Die Apparate verbinden wir nach der Schaltskizze Fig. 78. Hierbei können wir, falls wir genügend stärkeren Draht besitzen, Taster und Batterie in einem und den Telegraph in einem anderen Zimmer aufstellen. Drücken wir nun kurz oder lang auf den Taster, so vollführt der Hebel H des Empfängers ebensolche Bewegungen, die man als klopfendes Geräusch leicht abhören kann. Wir wollen den Apparat deshalb „Klopfer“ nennen.

b) Telegraphenanlage mit Gegenstation

aus Matador Nr. 2 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 174.

Mit Matador Nr. 2 und Elektro-Ergänzung (das ist Elektro-Matador Nr. 174) können wir unsere Telegraphenanlage so einrichten, daß wir auf eine etwa ins Nebenzimmer telegraphierte „Depesche“ Antwort erhalten. Wir bauen uns daher außer dem vorher beschriebenen Taster und Klopfer einen zweiten Taster nach Fig. 77 und einen Apparat Fig. 79, der ebenso wie der Klopfer funktioniert, in der Form aber einen Morse-Schreibtelegraphen vortäuschen soll.

Der Aufbau dieses Apparates geht aus Fig. 79 hervor. Der Magnet ist aus zwei 4 cm Eisenstäben gebildet, die mit Preßspanröllchen versehen und mit je 5 Meter Kupferdraht umwickelt werden. A ist ein 4 cm langer Eisenstab als Anker, der durch den Hebel H gesteckt ist. Dieser liegt mit seinem längeren, schwereren Ende auf einem Röllchen auf, das zum Regulieren des Abstandes zwischen Anker und Elektro-Magnet dient. Bei P kleben wir Papierblättchen auf die Magnetpole. Eine Zugspiralfeder wie bei vorher beschriebenem Klopfer ist bei diesem Modell nicht erforderlich. Ein gespitztes Stäbchen am rückwärtigen Ende des Hebels H versinnbildlicht uns einen Schreibstift, der bei einem größeren, später beschriebenen Modell dazu dienen wird, auf einem vorbeiziehenden Papierstreifen tatsächlich Punkte und Striche aufzuzeichnen.

Dieser Apparat (MS), eine Batterie (B) und ein Morsetaster (T) bilden die eine Station. Die Gegenstation besteht aus dem Klopfer (KL), einer zweiten Batterie (B1) und einem zweiten Morsetaster (T1).

Wie diese Apparate miteinander verbunden werden, zeigt die Schaltskizze Fig. 81. Beide Morsetaster bauen wir genau nach Fig. 77, da wir diesmal die Zweierbrettchen mit dem Kontakt b benötigen. Der Reißnagel im Zweierbrettchen bei b muß in Ruhestellung des Tasters auf einen Reißnagel aufliegen, der im gelben Stäbchen steckt und mit dem Anschlußdraht c verbunden ist.

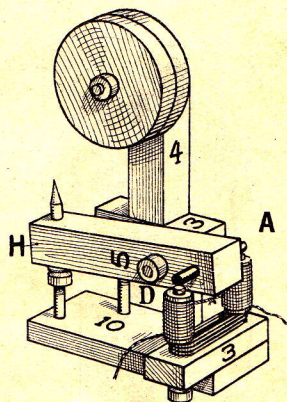


Fig. 79

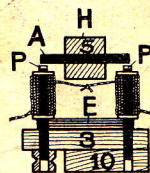


Fig. 80 Querschnitt

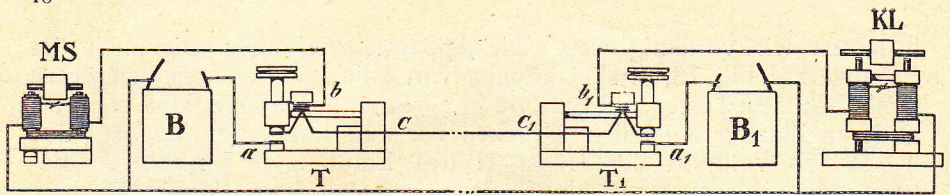


Fig. 81 Schaltskizze.

Drücken wir den Taster T nieder, so fließt der Strom aus der Batterie B über a c (Taster T) durch die „Fernleitung“ nach c_1 b_1 (Taster T_1), von hier durch den Klopfer KL, der hiedurch Zeichen gibt und durch die zweite „Fernleitung“ zurück zur Batterie B. Durch das Niederdrücken des Tasters T_1 schließen wir folgenden Stromkreis: Von der Batterie B_1 über a_1 c_1 c b durch den Morseapparat MS zurück zur Batterie B_1 . In diesem Falle klopft der Apparat MS.

3. Telefon.

Gebaut mit Elektro-Matador 174, das ist Matador 2 mit Elektro-Ergänzung.

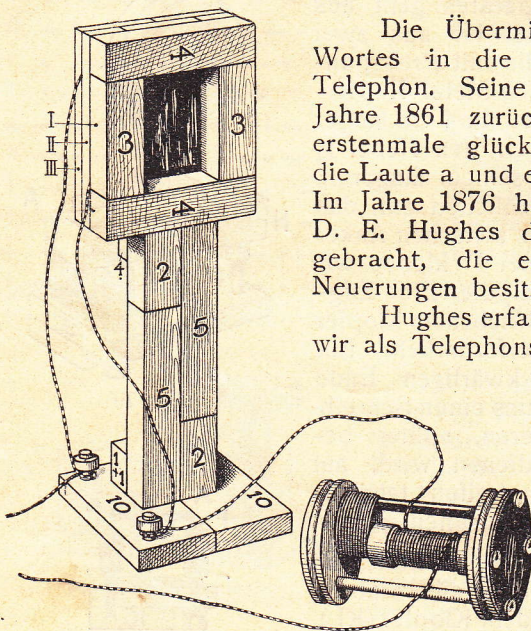


Fig. 82.

Mikrophon mit Hörer, an dem die in das Mikrophon gesprochenen Worte zu hören sind.

Die Übermittlung eines gesprochenen Wortes in die Ferne ermöglicht uns das Telefon. Seine Erfindung reicht bis zum Jahre 1861 zurück, als es Philipp Reis zum erstenmale glückte, auf eine kurze Strecke die Laute a und e telephonisch zu übertragen. Im Jahre 1876 hatte Graham Bell und 1878 D. E. Hughes das Telefon in die Form gebracht, die es bis heute mit geringen Neuerungen besitzt.

Hughes erfand das Kohlenmikrophon, das wir als Telefonsender benutzen.

In seiner wesentlichen Anordnung erscheint das Telefon recht einfach. Es besteht der Hauptsache nach aus zwei Teilen, dem Mikrophon, welches die gesprochenen Laute aufnimmt, und dem Hörer, der diese wiedergibt.

Das Mikrophon besteht aus zwei Blechplatten, zwischen welchen Kohlenkörner liegen. Beide Blechplatten sind in einen elektrischen Stromkreis eingeschaltet und die Kohlenkörner bilden für den elektrischen Strom den Übergang von einer Blechplatte zur anderen.

Doch leiten die Kohlenkörner den Strom nicht so gut wie Metall; sie bilden einen Widerstand für den elektrischen Strom. Wird nun gegen das Mikrophon gesprochen, so gerät die Blechplatte in Schwingungen. Diese Schwingungen erschüttern in überaus schneller Reihenfolge, bald mehr bald weniger die Kohlenkörner. Dadurch wechseln die Berührungsstellen der im Mikrophon enthaltenen Kohlenkörner, was eine fortwährende Änderung des Stromwiderstandes zur Folge hat. Es ändert sich daher auch in der gleichen Schnelligkeit, als die Erschütterungen erfolgen, die Stärke des Stromes, der das Mikrophon durchfließt. Auf diese Weise übertragen wir durch die elektrische Leitung die Schwingungen der Schallwellen, die wir nun am Telephonhörer wahrnehmen können.

Wie werden nun diese Schwankungen unserem Ohr vernehmbar gemacht? Ganz einfach dadurch, daß wir den Strom in einen Elektromagnet (Fig. 82) schicken, vor dessen einem Polende eine Eisenblechplatte befestigt ist. Durch die immerwährenden Änderungen der Stromstärke wird der Elektromagnet einmal stärker oder schwächer magnetisch. Die Eisenblechplatte wird in demselben Verhältnis stärker oder schwächer angezogen, mit anderen Worten, sie wird in Schwingungen versetzt, die denen des Mikrophons vollkommen gleich sind. Halten wir das Ohr an die Platte, dann vernehmen wir wieder Laute, gerade so, als ob jemand direkt zu uns sprechen würde.

Der Aufbau des Mikrophones ist aus Fig. 82, 83 und 86 ersichtlich. Zwischen den beiden Blechplatten bilden nach Fig. 86 zwei Fünferbrettchen und ein Viererbrettchen einen nach oben geöffneten Rahmen. In das dadurch entstehende Kästchen wird zuerst bis zu einem Drittel Watte oder Seidenpapier leicht hineingestopft und darauf werden dann die Kohlenkörner geschüttet. An jedem Bleche wird ein blank gemachtes Ende des Leitungsdrahtes mit eingeklemmt. Die den Kohlenkörnern zugewandten Flächen des Bleches müssen mit Schmirgel- oder Glaspapier blank geschleutert werden.

Der Fernhörer wird, wie aus den Zeichnungen deutlich ersichtlich ist, hergestellt. Der Elektromagnet des Fernhörers ist ein

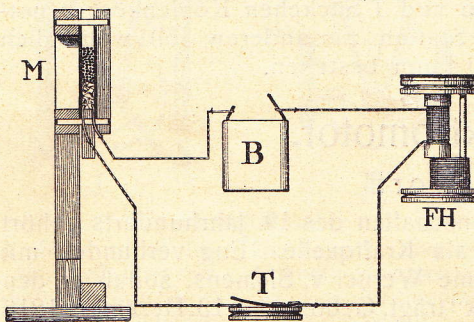


Fig. 83.

Schaltskizze von Mikrophon und Hörer.

M Mikrophon, B Batterie, FH Hörer,

T Taster.

(Nur dann einschalten, wenn gesprochen wird)

Fig. 87.
Ausmaße beider
Membranbleche.

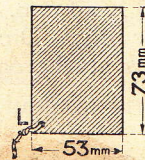
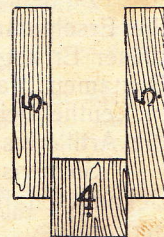


Fig. 86.
Rahmen zwischen
beiden Blechen.
Lage II (bei Fig. 1).



90 mm langer Eisenstab, der mit 14 m Kupferdraht umwickelt wird. Ein zweiter nicht mit Kupferdraht umwickelter Eisenstab wird mit Eisendraht mit dem Elektromagnet verbunden, sodaß beide gemeinsam der Wirkung nach, einem Hufeisenmagneten gleichen (Fig. 84b). Beim Gebrauch des Fernhörers presse man ihn nicht ganz an das Ohr, da man sonst die Schwingungen der Membrane hindern würde.

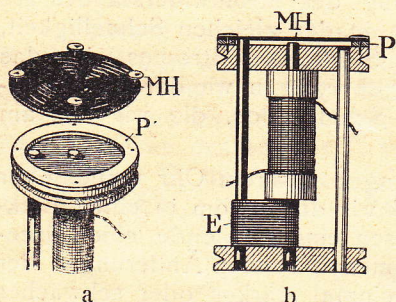


Fig. 84.

Bild a. Ein aus Karton geschnittener schmaler Ring P wird auf das Dreirrad gelegt. MH ist die Blechplatte. Sie muß nicht unbedingt rund sein.

Bild b. Schnitt durch den Telephonhörer. Der mittlere Eisenstift muß von der Blechplatte einen halben Millimeter entfernt sein. Vom richtigen Abstand zwischen Eisenstift und Blechplatte hängt es ab ob man am Hörer die in das Mikrophon gesprochenen Worte vernimmt. Der seitliche Eisenstift berührt die Blechplatte.

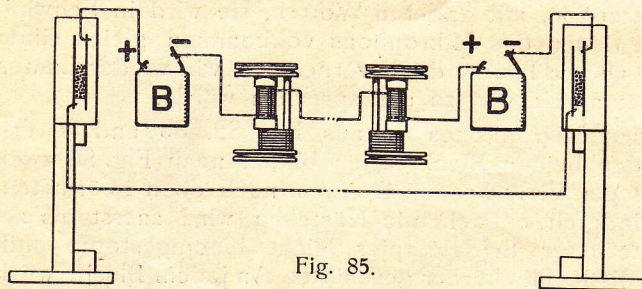


Fig. 85.

Anordnung je zweier Mikrophone und Hörer. Damit können zwei Personen auf größere Entfernung miteinander sprechen.

Mit zwei Elektro-Matador Nr. 174 kann die Doppelstation Fig. 85 gebaut werden. Mit geringer Veränderung des Holzgerüsts kann diese auch aus jedem Matador von Nr. 3 an unter Hinzunahme der Elektro-Ergänzung hergestellt werden. In diesem Falle sind jedoch außer den in der Elektro-Ergänzung enthaltenen Bestandteilen noch 2 Bleche 53×73 mm, 1 Blech 73×73 mm und 1 Säckchen Kohlenkörner notwendig. Die Leitung von einer Station zur anderen soll womöglich aus stärkerem Kupferdraht als 0.4 mm bestehen.

4. Elektromotor.

Vorwort.

Zu den gewaltigsten Errungenschaften des 19. Jahrhunderts gehört die Erschließung der Elektrizität als Kraftquelle. Eng verbunden mit dieser Errungenschaft ist der Name Werner v. Siemens, sodaß er den Beinamen „Vater der Elektrotechnik“ trägt. Geboren am 13. Dezember 1816 in Leuthe bei Hannover. Absolvierte das Gymnasium in Lübeck und die Artillerieschule in Berlin.

Siemens machte mit einem kleinen Mechaniker Georg Halske Bekanntschaft, aus welcher 1874 die Weltfirma „Siemens & Halske“ hervorging.

1848 stellte er die ersten brauchbaren Seekabel her. 1865 gelang ihm die Erfindung des Doppel T Ankers. 1857 wurden unter Siemens die 3000 Seemeilen weite Kabellinie Suez—Indien, Sardinien—Bona (algerische Insel) gelegt.

1870 beteiligte er sich persönlich an der Kabellegung London—Kalkutta (10000 km).

1866 gelang es ihm, die erste brauchbare Dynamomaschine zu bauen.

Am 6. Dezember 1892 starb Siemens, eine Woche vor seinem 76. Geburtstag. Auf seinem Standbild im Deutschen Museum in München steht die sinnige Inschrift:

„Ein Gelehrter und Techniker zugleich, hat er, der ersten einer, mit erfinderischem Geist den elektrischen Strom der Menschheit dienstbar gemacht“

a) Elektro-Motor ohne Ankerwicklung

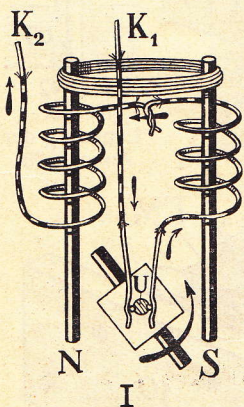
aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Dieser Elektro-Motor bewegt sich infolge der Anziehungskraft, die ein zweischenkeliger Elektro-Magnet (Feldmagnet, siehe Fig. 89) auf einen drehbaren, selbst unmagnetischen Anker ausübt. Der Aufbau sowie die Wirkungsweise gehen aus den Abbildungen hervor.

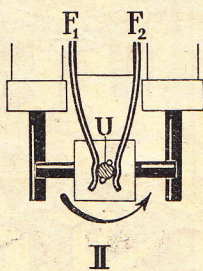
In den Fig. 88 u. 89 bedeuten die Buchstaben E Eisendrahtverbindung, F_1 F_2 blanke, federnde Kupferdrähte, A Anker (4 cm Eisenstab), U ist der Unterbrecherdraht, ein U-förmig gebogenes Stück blanker Kupferdraht, der nach Fig. 90 mittels zweier Röllchen an einem blauen Stäbchen befestigt ist. Die Stellung des Unterbrecherdrahtes zum Ankerstab geht aus Fig. 91 I und II hervor und wird durch Ausprobieren ermittelt.



Fig. 90



I



II

Fig. 91 Schaltskizze.

Der Strom tritt bei K_1 ein, fließt über den Unterbrecherdraht U in die Magnetwindungen und verläßt den Motor bei K_2 . Die Magnetpole ziehen den Anker an und drehen ihn, bis er genau über sie zu stehen kommt.

Der Anker ist über den Magnetpolen angelangt, der Unterbrecherdraht U hat die Drähte F_1 F_2 verlassen. Der Magnet ist stromlos. Der Anker läuft durch den Schwung bis in die Stellung I, von wo ihn die Magnete neuerlich weiter drehen.

Dieser Motor entwickelt zwar keine nennenswerte Kraft, läuft jedoch schon mit zwei Volt Spannung (Taschenakkumulator).

Der Motor funktioniert nicht, wenn:

1. Die Spulen des Feldmagneten falsch miteinander verbunden sind. Mit der Magnethaken Pole prüfen!
2. Der Ankerstab mit mehr als $1\frac{1}{2}$ mm Abstand über den Magnetpolen läuft.
3. Der Unterbrecher nicht richtig eingestellt ist. Ausprobieren durch Verdrehen im Einserwürfel.
4. Die Federn mit zuviel oder zuwenig Druck auf dem Unterbrecher schleifen.

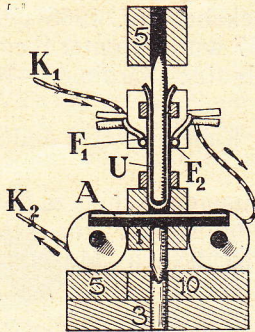


Fig. 88 Querschnitt

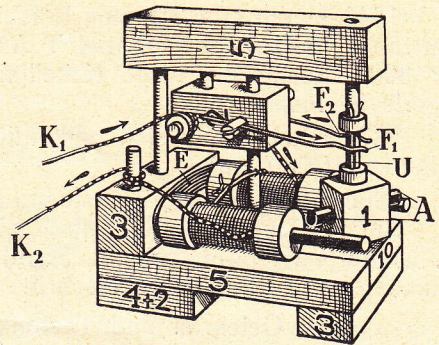


Fig. 89 Elektromotor ohne Ankerwicklung.

- b) **Elektro-Motor mit gewickeltem Anker (senkrechte Achse),**
aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist
Elektro-Matador Nr. 173.

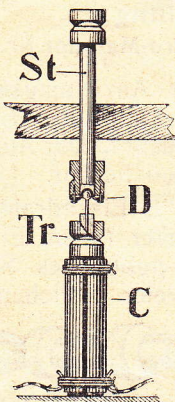


Fig. 93

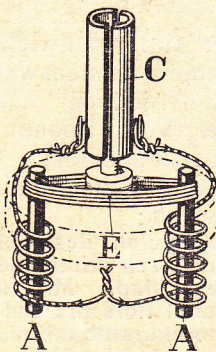


Fig. 94
Schaltskizze des Ankers.
A Ankermagnet,
E Eisendraht, C Kollektor.

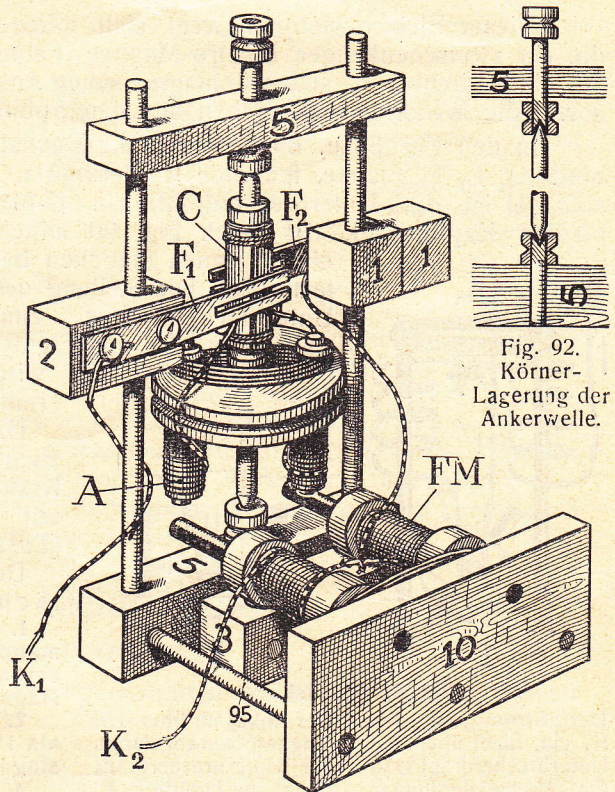


Fig. 95

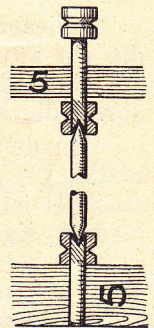


Fig. 92.
Körner-
Lagerung der
Ankerwelle.

Beim Feldmagnet FM sowie beim Anker A müssen ungleichnamige Pole entstehen. (Fig. 100) **Prüfen mit Magnetnadel!**
Jede der beiden Feldmagnetspulen ist mit 14 m Kupferdraht bewickelt.

Wollen wir uns einen Elektro-Motor bauen, der Arbeit zu leisten imstande ist, so müssen wir trachten, die Anziehungskraft zwischen Anker und Feldmagnet zu verstärken. Wir benützen deshalb als Anker einen Elektro-Magnet, der seine Pole wechselt, so oft sie an den Polen des Feldmagneten vorüberkommen. Die Wirkungsweise dieses Elektro-Motors geht aus Fig. 100 I, II, III hervor.

In den Abbildungen bedeuten die Buchstaben: FM Feldmagnet, dessen magnetisches Feld bei E mittels Eisendraht geschlossen ist. A ist der Anker. Zwei (am besten geschlitzte) Messingblechfedern F_1 , F_2 schleifen auf dem sogenannten Kollektor C und leiten den Strom in den Ankermagnet. K_1 und K_2 sind Zu- und Ableiter des Stromes.

Den Ankermagnet A bilden wir aus zwei 4 cm Eisenstäben, die nach Fig. 97 mit Preßspanröllchen versehen und mit je 5 Meter Kupferdraht umwickelt werden. Zwei Messingbleche nach Fig. 96 werden für je einen Reißnagel gelocht und über einen runden Bleistift derart gebogen, bis sie die in den Abbildungen dargestellte Form haben. Hierauf befestigen wir sie mittels Bindfadens und Reißnägeln an zwei Muffen, die wir auf die Ankerachse aufgeschoben haben. Um die Reißnägel winden wir die beiden Enden der Ankerwicklung.



Fig. 96
Maße des
Blech für den
Kollektor.

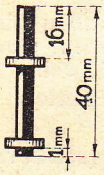


Fig. 97
Maße eines
Ankermagnet-
stabes.

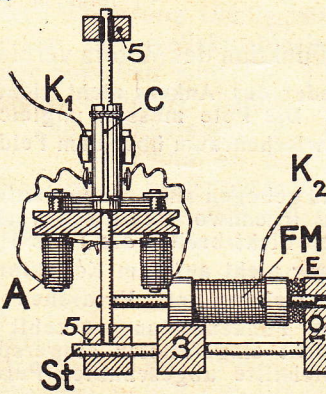


Fig. 98 Längsschnitt.

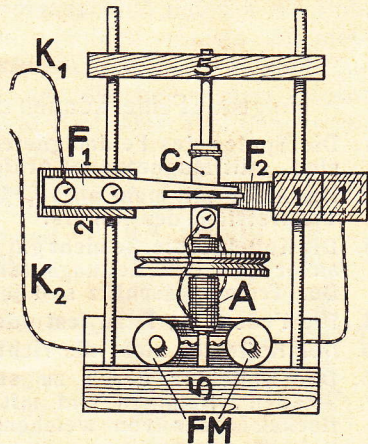
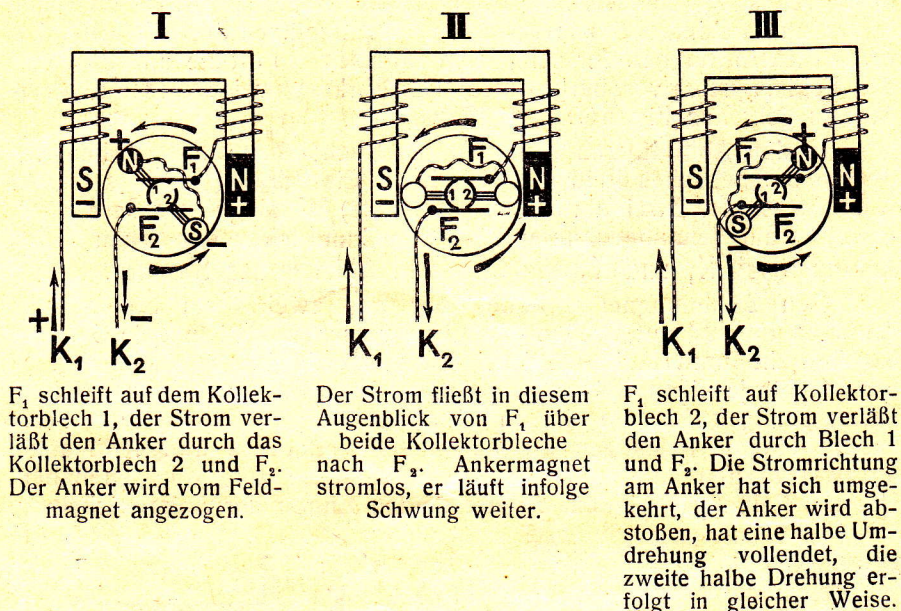


Fig. 99 Vorderansicht.

Die Lage der Kollektorbleche zum Ankermagnet geht aus den Fig. 94 und 100 hervor. Es wird durch Ausprobieren die günstigste Stellung ermittelt.

Die Ankerwelle kann auf dreierlei Arten gelagert werden: 1. Gleitlager (Fig. 98), 2. Körnerlager (Fig. 92, 95) oder am besten 3. mit Stecknadelköpfen in Druckknopflagern. Das untere Lager ist aus Fig. 12 (I. Teil) ersichtlich, das obere zeigt Fig. 93. Ein Druckknopf D ist auf ein Röllchen geklebt oder genagelt, das mittels Stellstiftes St gehoben werden kann. Tr ist ein Antriebsröllchen zum Antrieb von Modellen. Die Kollektorbleche C können auch oben und unten mittels Bindfaden befestigt sein. Mit dem unteren Faden können wir zugleich auch die Zuleitungsdrähte für den Anker festbinden,

Fig. 100 Wirkungsweise des Elektro-Motors.



Folgende Fehler können die Funktion des Motors verhindern. Wenn:

1. Die Spulen des Feldmagneten oder des Ankers nicht richtig verbunden sind. Mit Magnetnadel prüfen! Die Pole müssen ungleichnamig sein!
2. Der Anker mit mehr als $1\frac{1}{2}$ $\frac{mm}{m}$ Zwischenraum über dem Feldmagnet läuft. Tieferstellen des Ankers.
3. Die Kollektorbleche nicht gut rund gebogen sind, rauhe Kanten haben oder außer mit den Leitungsdrähten irgendwo metallisch verbunden sind. Der Trennungsschlitz soll jedoch nicht breiter als 1 bis $1\frac{1}{2}$ $\frac{mm}{m}$ sein.
4. Die Federn F_1 , F_2 zu fest oder gar nicht auf dem Kollektor schleifen.
5. Der Kollektor nicht die richtige Stellung hat. Verdrehen!
6. Der Kollektor durch zu starke Funkenbildung verkohlt ist (schwarze Streifen). Reinigen und mit leicht eingefetteter Fingerspitze Graphitflocken (oder von weichem Bleistifte abgeschabtes Pulver) auf dem Kollektor verreiben.
7. Der Strom zu schwach ist. (Nötige Kraft 1 Ampère 4 Volt.)

c) Elektromotor mit wagrechter Achse

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Der Aufbau ist aus den Zeichnungen genau zu ersehen.

Als Feldmagnet verwenden wir 2 Spulen mit je 14 m Kupferdraht (FM Fig. 101). Die Pole müssen ungleichnamig sein.

Als Ankermagnet A verwenden wir diesmal den 73 $\frac{mm}{m}$ langen Eisenstab des Elektro-Matador, den wir durch einen Einserwürfel derart stecken, daß er beiderseits genau gleich lang herausragt. Etwa 2 $\frac{mm}{m}$ von seinen Enden stecken wir je ein Preßspanröllchen und umwickeln jede Hälfte mit je 5 m Kupferdraht. Die Windungen müssen

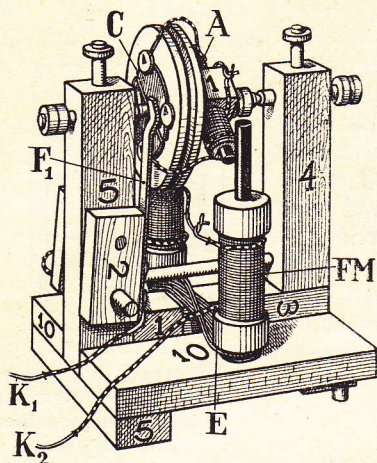


Fig. 101

FM Feldmagnet. E Eisendraht.
A Anker. C Kollektor. F_1, F_2 Messing-
schleiffedern. K_1, K_2 Stromzu- und
ableitung.

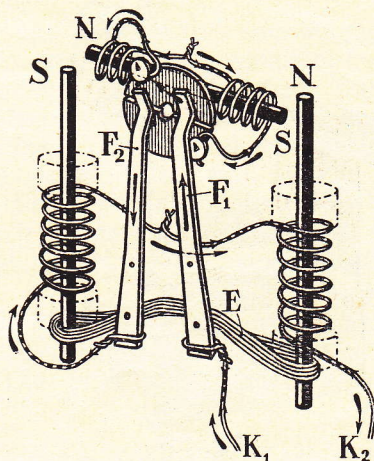


Fig. 102 Schaltskizze.

an den Stabenden ungleichnamig sein. (Prüfen mittels Magnetnadel!) Ist die Wickelung richtig, so schließen wir die beiden Zuleitungsdrähte an die Kollektorbleche c an, die bei diesem Motor halbkreisförmige Scheiben sind (Fig. 102 und 104). Der Trennungsspalt muß die gleiche Richtung haben wie der Ankermagnet. Die Schleiffedern F_1 und F_2

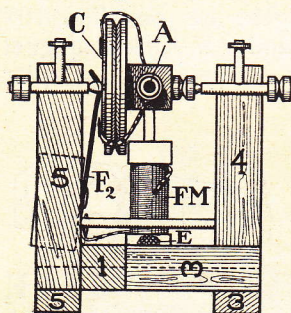


Fig. 103 Längsschnitt.

sind an den Zweierbrettchen befestigt und mit diesen verstellbar, damit wir den Federdruck leicht einstellen können. Der Feldmagnet FM muß ungleichnamige Pole haben. Fig. 102 zeigt uns, wie wir die übrigen Leitungsdrähte zu verbinden haben.

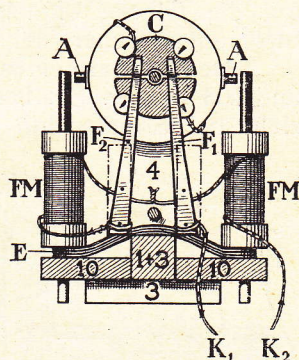


Fig. 104 Querschnitt.

Funktioniert der Motor nicht, so suchen wir den Fehler nach der Anleitung des vorher beschriebenen Modelles.

Der Anker läuft bei diesem Motor nicht über, sondern zwischen den Polen des Feldmagneten.

5. Fallklappe.

Gebaut aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Kann ein Telefon oder Telegraph von mehreren Stellen aus durch getrennte Leitungen bedient werden, so zeigt eine Fallklappe mit Nummerntafel an, von wo aus angerufen wurde.

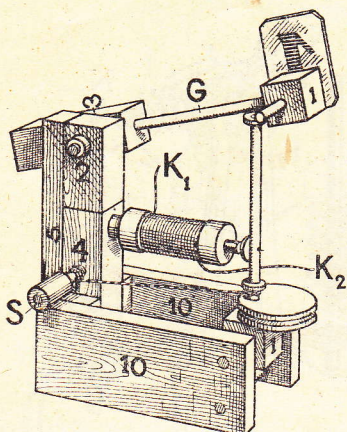


Fig. 105.

Bei unserem Modell zieht der Elektromagnet einen Reißnagel an, der im beweglichen, senkrechten Hebel steckt. Dadurch verliert der Hebel G seine Stütze und fällt mit der Nummer herab. S ist ein Einstellstift. Das Zweirad dient als Gegengewicht.

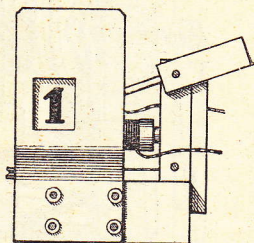


Fig. 106.

Fallklappe mit Kartonwand. Die herabgefallene Nummer kommt zum Vorschein.

6. Die elektrische Klingel

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Befestigen wir an einem Eisenanker, der von einem Elektromagneten angezogen werden kann, einen Klöppel, so wird dieser an eine geeignet angebrachte Glocke schlagen, so oft wir Strom einschalten. Wir müßten aber, um sie öfter ertönen zu lassen, ebenso oft auf den Taster drücken. Nun wissen wir aber, daß man bei einer elektrischen Klingel den Taster bloß einmal niederzudrücken braucht, um die Glocke oftmals ertönen zu lassen. Dies bewerkstelligt ein Stromunterbrecher, der an der Klingel angebracht ist.

Der Aufbau eines derartigen Apparates geht aus den Fig. 107 und 108 hervor. Ein bei E mit Eisendraht verbundener Elektromagnet zieht bei Stromschluß einen Anker (Stahlfeder A, bei P mit Papier überklebt) an.

Der Strom tritt in diesem Falle bei K1 ein, fließt durch die Stahlfeder F2, über eine Kontaktstelle von zwei Druckknöpfen D u. durch die Feder F1 in die Magnetwindungen, die er durch K2 verläßt.

Die Druckknöpfe sind durch je ein Loch in der Stahlfeder gedrückt und liegen mit leichtem Druck aufeinander. Die Ankerfeder A und die Kontaktfeder F1 sind bei Bf mit

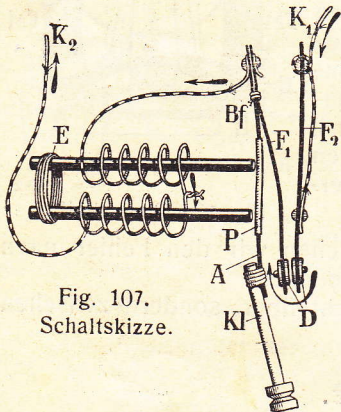
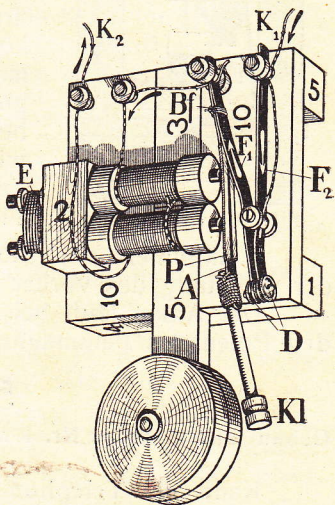
Fig. 107.
Schaltskizze.

Fig. 108.

Bindfaden fest verbunden. — Wird nun der Anker A vom Magnet angezogen, so macht die Feder F₁ mit ihrem Kontaktknopf diese Bewegung mit und der Kontakt bei D wird unterbrochen. Dadurch verliert der Elektromagnet seine Anziehungskraft und der soeben angezogene Anker wird wieder losgelassen. Er schnellst daher zurück und der Kontakt bei D wird aufs Neue geschlossen. Der Magnet zieht jetzt den Anker neuerlich an und der eben beschriebene Vorgang wiederholt sich in rascher Folge, solange wir Strom zuführen. Ein am Anker festgebundener Klöppel K₁ schlägt hierbei kräftig gegen eine aus Dreierädern dargestellte Glocke.

Das Einstellen des Apparates geschieht durch Verdrehen der gespaltenen Stäbchen, welche die Federn tragen und durch entsprechendes Biegen der Federn. Die erwähnten Stäbchen müssen fest im Gestell sitzen.

7. Wagnerscher Hammer verwendet als Elektrisierapparat

aus Matador Nr. 1 mit Elektro-Ergänzung, das ist Elektro-Matador Nr. 173.

Siehe Induktion I. Kapitel, Nr. 15.

Das Wesentliche an diesem Apparat ist der sogenannte Wagnersche Hammer*), ein Unterbrecher, den wir soeben bei der elektrischen Klingel kennen gelernt haben. Er ist hier jedoch einfacher. Er besteht aus einer einzigen Stahlblatfeder, die den Magnetpolen gegenüber mit Papier überklebt sein muß. Ihr Kontaktdruckknopf liegt im Ruhezustande auf einem Reißnagel auf, der in einem von oben regulierbaren Stäbchen steckt. Ein Regulierstift von unten her sorgt dafür, daß die Feder nicht zu weit herabschnellen kann.

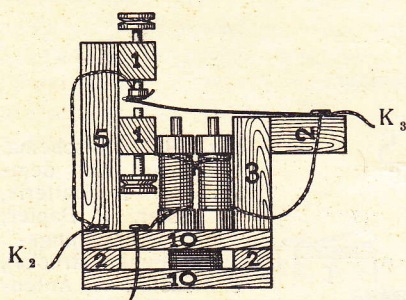


Fig. 109.
Schaltskizze.

Die Batterie wird bei K₁ und K₂ angeschlossen, die Elektroden bei K₃ und K₄.

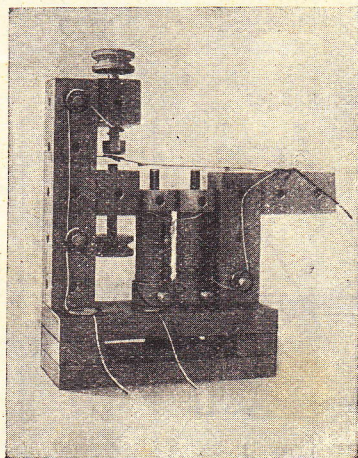


Fig. 110.

* Erfunden von Wagner 1837 und von Neef bekannt gemacht, beide waren gebürtige Frankfurter.

Als sogenannte Elektroden verwenden wir zwei Löffel, die wir mit Kupferdraht an K_2 und K_3 anschließen und mit den Händen fassen. Der Apparat funktioniert nur dann gut, wenn auf jede der beiden Magnetspulen zumindest 14 m Kupferdraht gewickelt ist. Je fester wir die Löffel anfassen, desto stärker fühlen wir den Selbst-Induktions-Strom. Dieser Apparat darf nur mit Schwachstrom (nicht mehr wie 4 Volt) ausprobiert werden. Starkstrom darf hiezu niemals verwendet werden.

Nachweis elektrischer Wellen. (Drahtlose Telegraphie.)

Gebaut aus Madator Nr. 2 und der Elektro-Ergänzung.

Entsteht ein elektrischer Funke, so gehen jedesmal von ihm elektrische Wellen aus. (Theorie von Maxwell. Nachgewiesen von dem Physiker Heinrich Hertz 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 Wagner'schen 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. 111, wird ein Wagner'scher Hammer in Tätigkeit gesetzt, es treten nun bei F Funken auf und von den Antennen A_1 gehen elektrische Wellen aus.

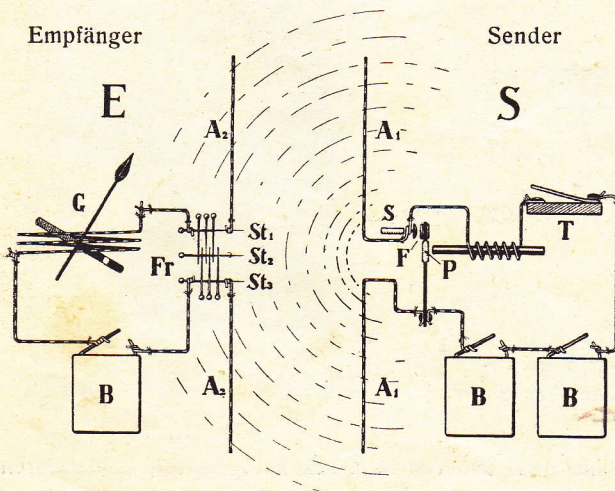


Fig. 111. Schaltschema. S Sender. An demselben: B Batterie, T Taster, P Papier, F Unterbrechungsstelle (Funkenstrecke), S Stellstift, A_1 Antennen, E Empfänger. An diesem: B Batterie, G Galvanoskop, Fr Fritte, St_1 , St_2 , St_3 Stecknadeln, die an Stäbchen im Fünferklotz stecken.

Nun gilt es, diese elektrischen Wellen in einiger Entfernung vom Sender mittels eines Empfängers wahrnehmbar zu machen. Fig. 111 E zeigt uns die Wirkungsweise unseres Empfängers.

Zwei ebensolange 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 Mittönen, 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 in 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. 111, ist zwischen den beiden Empfangs-Antennen A_2 durch eine Anzahl lose aufeinander liegender blank geschmiregelter Stahl-Stecknadeln eine Art Brücke geschaffen.

Diese Anordnung nennt man Fritter oder Kohärer. (Erfunden von Branly.) Wie aus dem Schaltschema Fig. 111 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 Stecknadeln unendlich kleine Fünkchen auf, die, dem Auge unsichtbar, die Stecknadeln ein wenig zusammenschweißen. Dadurch aber wird die Stecknadelbrücke 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“, d. h. wir erschüttern durch leichtes Klopfen mit einem Stäbchen die Stecknadeln, sodaß die leitend gewordene Brücke wieder gelockert wird.

Anleitung zum Bau der Apparate.

a) Der Sender.

Die für unseren Versuch nötigen Funken liefert uns ein Wagner'scher Hammerunterbrecher (Fig. 113). Dessen Elektromagnet erzeugt infolge seiner Selbstinduktion an der Unterbrecherstelle (F) einen hellen Funken. Die Magnetspule ist nach den Maßen Fig. 112 mit 19 m

(14 + 5 m) Kupferdraht bewickelt. Sie wirkt auf eine Unterbrecherfeder, die dem Magnetpol gegenüber mit Papier überklebt sein muß.

Die Unterbrechungsstelle, zugleich Funkenstrecke, besteht aus einem, in die Blattfeder gedrückten Druckknopfpaar 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 Funken auftreten.

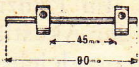


Fig. 112.

Jede der beiden Sende-Antennen A_1 Fig. 113 ist aus grün umspannenen Kupferdrähten von je 85 cm Länge hergestellt. Die eine Antenne wird an das feste Ende der Unterbrecherfeder, die andere an den Reißnagel (bei F) angeschlossen.

Die Antennen müssen möglichst ohne Schlingen und Knicke 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-Galvanoskopes ist in Fig. 114 dargestellt. Die stark magnetisierte Magnetnadel steckt gut ausbalanciert in einem geschlitzten gelben Stäbchen und wird mittels zweier Preßspannröllchen 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. Hiedurch ist das Instrument für sehr geringe Ströme empfindlich geworden. Um das Gestell wickeln wir, nicht allzu straff, 14 Meter Kupferdraht.

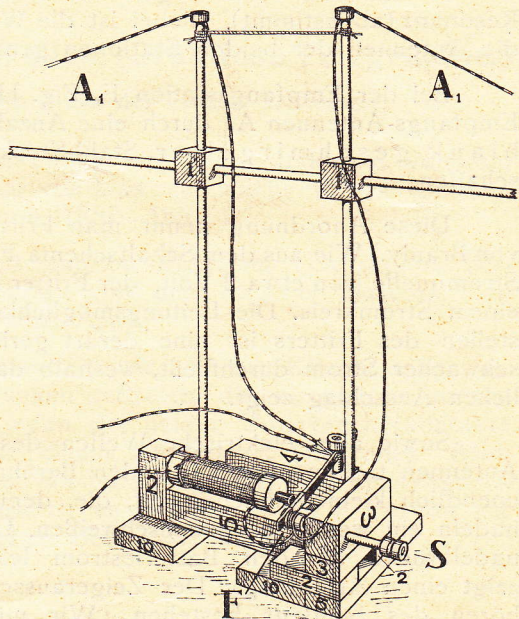


Fig. 113. Sender. A_1 Antennen, F Unterbrechungsstelle (Funkenstrecke), S Stellstift.

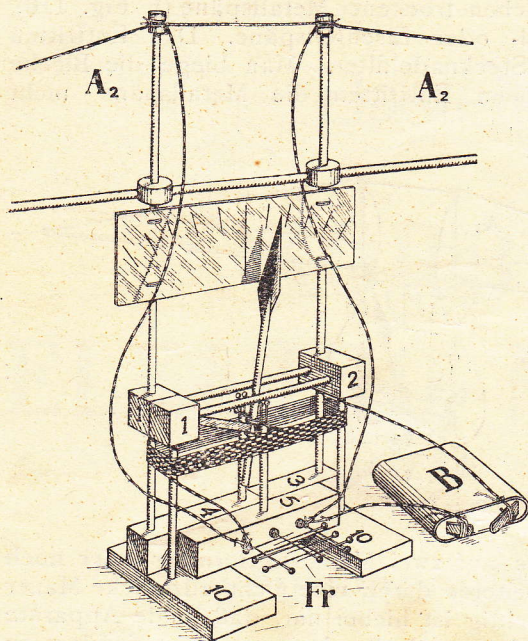


Fig. 114. Empfänger. A₂ Antennen, Fr Fritter, B Batterie.

Drücken wir auf den Sendetaster, sodaß der Unterbrecher summt und bei F kleine Fünkchen auftreten, so zeigt das Galvanoskop des Empfängers kräftigen Ausschlag. Wir suchen durch vorsichtiges Klopfen auf den Fünferklotz 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.

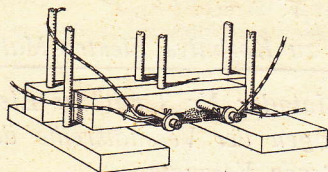


Fig. 115. Anordnung des Fritters.



Fig. 116. Fritter mit den Metallspänen F.

Mit gutem Erfolge können wir auch folgenden Fritter verwenden. Im Fünferklotz des Empfängers stecken zwei Stäbchen, in welche je ein Messingblechstreifen 10×25 mm eingeklemmt ist. Die Zuleitungsdrähte werden gleichfalls mit eingeklemmt (Fig. 115 u. 116).

Die Schaltung ist dieselbe wie bei Fig. 111 E und zwar kommen bei S₁ und St₂ die beiden Bleche (Fig. 116), die einander auf $\frac{1}{2}$ mm

genähert werden müssen. Den Spalt zwischen beiden Blechen überbrücken wird mit einem Häufchen trockener Metallspäne (F Fig. 116). Geeignet sind Silber-, Nickel- oder Eisenfeilspäne. Das Entfritten geschieht ebenso wie beim Stecknadelfilter. Man biege die Bleche seitlich etwas auf, damit beim Entfritten die Metallspäne nicht herunterfallen.

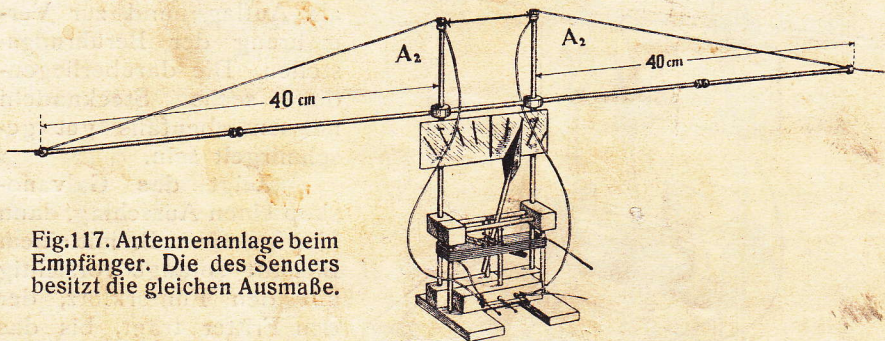


Fig. 117. Antennenanlage beim Empfänger. Die des Senders besitzt die gleichen Ausmaße.

Gelingt der Versuch bis auf zwei Meter Entfernung oder noch weiter, so können wir ohne weiteres durch eine nicht allzudicke 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. 111). Jeder Apparat muß von der Wand mindestens einen halben Meter entfernt sein.

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

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

Im Jänner 1924 erscheint das Heft III zu Korbuly's Elektro-Matador.

Es enthält u. a. mehrere Modelle aus Matador Nr. 3 mit der Elektro-Ergänzung (Nr. 176), ferner Ergänzungen der Versuchsreihe der in Heften I und II enthaltenen Versuche.

Matador-Haus Johann Korbuly

Zentrale: Wien, VI., Mollardgasse 85.

Eigene Verkaufsläden:

Wien, I., Graben 26.

Wien, VII., Mariahilferstrasse 62.