

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000300367

DR. LUIGI CEREBOTANI

ORDENTLICHES MITGLIED DER PÄPSTLICHEN AKADEMIE DER WISSEN-
SCHAFTEN (NUOVI LINCEI) ZU ROM.

MEINE TELEGRAPHIE.

MIT 158 ABBILDUNGEN.

ZWEITE AUFLAGE.

F. Nr. 28371



MÜNCHEN
THEODOR ACKERMANN
KÖNIGLICHER HOF-BUCHHÄNDLER
1909.

III 16933



Sämtliche hier beschriebenen Apparate sind durch die Firma JOH. FRIEDR. WALLMANN & CO., Patentbureau, BERLIN-MÜNCHEN, in allen Kulturländern zum Patent angemeldet (grösstenteils bereits erteilt) und werden in der Anstalt für Feinmechanik von CARL MORADELLI, MÜNCHEN, konstruiert.

Akc. Nr. 5215/50

Meinen hochverehrten Gönnern

Herrn Carl Moradelli, München

und

Herrn Albert Silbermann, Berlin

durch deren opferwilliges Mitwirken es mir gelang, meine Ideen auf dem Gebiete der
Telegraphie zu verwirklichen, freundschaftlichst zugeeignet.

MÜNCHEN, September 1900.

DR. L. CEREBOTANI.

Einleitung.

1. Ist das Vermögen, unsere Gedanken bildlich zu übermitteln und dem Wort durch graphische Form eine Selbstexistenz zu verleihen, ein hochgesegnetes Erbgut, so ist es dies um so mehr seit der Einführung der Telegraphie, wodurch ja die Bildung der das Wort darstellenden Zeichen an keine Zeit und Raumgrenze gebunden ist. Nur eines bleibt in dem bisherigen telegraphischen Leben zu bedauern. Wie bis zum Anfang dieses Jahrhunderts, und noch immer in gewissen Ländern der civilisierten Welt, das Lesen und Schreiben eine Art Kunst war, in welcher sich einzelne hervorthaten und zu denen man bei Bedarf ausschliesslich Zuflucht nahm, so verhält es sich in der Telegraphie seit ihrem Entstehen bis zum heutigen Tage. Nur einzelne, aufgestellte Telegraphisten, sind der Telegraphie kundig, somit die einzigen Vermittler zum telegraphischen Verkehr. Bis zum heutigen Tage ist die ganze civilisierte Welt eine durchgehends telegraphisch-analphabetische. Könige, Majestäten, Fürsten, Diplomaten müssen sich herablassen, Männer jeden Standes überhaupt müssen sich gefallen lassen, ihre Gedanken behufs einer Schnell-Fernbeförderung, gewissen Beamten anzuvertrauen etc. etc. Mit der Einführung des Telephons hat sich wohl die Situation diesbezüglich verbessert. Der Gebrauch des Telephons ist ein allgemeiner, aber, abgesehen von dem unvermeidlichen Lautsprechen, vom sehr oft vorkommenden Dazwischenreden, den, das korrekte Funktionieren des Telephons sehr leicht beeinträchtigenden Störungen in der Linie und sonstigen lästigen Zwischenfällen, ist auch bei dem Telephon ein Vermittler, welcher die nötigen Verbindungen zu besorgen hat, bisher unentbehrlich.

Und sollte auch das Telegraphieren sowohl als das Telephonieren ein gemeinsames Gut sein, worüber jeder Mensch frei verfügen kann, so ist doch immer der Umstand im Wege, welcher bis jetzt als durchaus notwendig erachtet wurde, und bei den bisherigen telegraphischen Methoden auch wirklich unvermeidlich ist, dass nämlich am Empfangsorte eine mitwirkende Person anwesend sein muss.

2. Wird nun aber eingeführt, was Inhalt dieser Schrift bildet, so ist das Telegraphieren auf elektrischem Weg keine Kunst mehr, keine ausschliessliche Leistung nämlich von gewissen geschulten Beamten; Jeder, der nur lesen kann, kann auch ohne weiteres telegraphieren. Die hierzu gehörigen Apparate sind klein und einfach, die Handhabung derselben eine äusserst leichte und zuverlässige, so dass dieselben überall, in jedem Privathaus, in jedem Zimmer, aufgestellt werden können. Das Telegraphieren damit kann entweder das Telephonieren vertreten oder kann Hand in Hand mit demselben gehen. Ferner kann bei den vorliegenden Systemen das Telegraphieren — oder auch das Telephonieren — unmittelbar zwischen den zwei korrespondierenden Personen stattfinden, welcher Umstand leider bisher, wie gesagt, zu vermissen war, und wohl in vielen Fällen ein höchst willkommener sein wird. Endlich bietet man im Nachstehenden ein Telegraphieren, wobei die Anwesenheit einer empfangenden Person entbehrlich ist, und im Falle einer Anzahl telegraphischer Stationen — wenn noch so weit von einander — welche in einer Leitung eingeschaltet seien, eine beliebige von einer beliebigen ausschliesslich angerufen, bezw. angesprochen werden kann.

3. Hier aber drängt sich die Frage auf, ob wirklich bei dieser Telegraphie die Verwendung von Beamten gänzlich wegfallen wird.

Im Gegenteil, ihre Leistung würde fortan eine mehr als je rege sein. Die Linien ihres Wirkens sind wie Ströme, welche Land um Land, Stadt um Stadt durchfliessen, deren Handel und Verkehr fördern, dank jedoch der tausenden von Zuflüssen, durch welche sie sich ernähren und fort und fort verstärken. Sind sämtliche Gemeinden eines Bezirkes,

wo immer und wenn noch so klein und unbedeutend, nicht nur mit einander telegraphisch verbunden und zwar so, dass sowohl der Verkehr unter den Einwohnern, als zwischen Ort und Ort ohne Vermittelung einer Zwischenperson vor sich geht, sondern auch mit jenen Linien verbunden, welche die Hauptstädte und Centren eines Landes durchziehen, und welche eben von öffentlichen Beamten verwaltet werden, so sieht ein Jeder ein, dass dadurch das Leben dieser Linien ein beträchtlich regeres sein würde; denn durch diese zahlreichen Zweigverbindungen ist nicht nur der Weg geebnet auch bezüglich der entlegensten Orte zu einem prompten Senden und Empfangen, wobei wiederum zu bemerken ist, dass der Beamte, welcher die Depesche weiter zu befördern hat, beim Empfang nicht anwesend zu sein braucht, sondern bilden diese zu Gebot stehenden Zweigverbindungen auch einen Sporn zum häufigen Gebrauch der telegraphischen Linien.

4. Allerdings würden in diesem Falle die bestehenden Hauptlinien weit mehr belastet sein und müssten daher Apparate mit entsprechender Mehrleistung verwendet werden. Diesem Bedarf kommt nun aber Inhalt dieser Schrift gleichfalls zu Hilfe. Dieselben Vorrichtungen, welche hier für eine allgemein einzuführende Kleinverkehrstelegraphie, wobei es nicht auf eine besonders rasche Beförderung ankommt, beschrieben und empfohlen werden, eignen sich, und zwar vorzugsweise, auch zur Herstellung einer sowohl einfachen als mehrfachen Schnelltelegraphie.

Nicht nur können damit die z. B. in einem Centralamt aus den vielen Kleinverkehrrichtungen behufs Weiterbeförderung einlaufenden Depeschen ohne Weiteres, bezw. ohne jegliche Präparierung (Perforation, Papierausstanzung etc.) automatisch und rapid nacheinander, wo sie hingehören, weiter übermittelt werden, sondern kann ausserdem die Uebermittlung in mehrfacher Weise gleichzeitig durch einen und denselben Draht vorgenommen werden, wobei gleich zu bemerken ist, dass die Methode eine äusserst leichte und zuverlässige ist, eine ganz andere und viel einfachere als die sogenannten Brücken- oder

Kompensationsmethoden, oder die bekannten von Meyer und Baudot etc. Ja es werden sogar im Nachstehenden Einrichtungen erörtert und dargelegt, wobei das Telegraphieren mittelst derselben Apparate, es sei mit Morseschrift oder Typen, ein gleichzeitig gegenseitiges sein kann.

5. Dass der Gegenstand dieser Schrift durch Deutsche Reichspatente und Patente aller Länder geschützt ist, will noch lange nicht beweisen, dass die Erfindungen auch thatsächlich das bieten, was sie theoretisch vorlegen. Deshalb möchte ich gleich hervorheben, dass im Nachstehenden nicht ein einziger Punkt berührt wird, der sich nicht praktisch bewährt hat. Sowohl im Kleinen als im Grossen sind Versuche aller Art auf Linien, die mir in liebenswürdig entgegenkommender Weise zuerst die bayerische, dann die italienische Regierung zur Verfügung stellte, vorgenommen worden. Wie diese Versuche ausgefallen sind, hat die öffentliche Presse bekannt gemacht. Ich verweise hier hauptsächlich auf die Berichte der „Allgemeinen Zeitung“, München, der Zeitung „La Perseveranza“, Mailand, und des „Popolo Romano“, Rom.¹⁾

¹⁾ **Allgemeine Zeitung, 21. Mai 1899:** Telegraphie nach Cerebotani. Nachdem die mit den von Herrn Professor Dr. Cerebotani erfundenen Telegraphie-Apparaten angestellten praktischen Versuche auf kleinen Strecken vollkommen geglückt sind, sind seit gestern im Patentbureau Wallmann & Co., Neuhauserstr. 23, weitere Versuche auf grössere Entfernungen angestellt worden. Es wurden der von uns seinerzeit beschriebene Typendruckapparat und das System mit Morseschriftklaviatur für Rapidtelegraphie in die Telephonleitung der Oberbayerischen Kohlenbergwerks-Aktiengesellschaft Miesbach eingeschaltet. Auch diese Versuche gelangen vollständig und erwiesen die vollkommene Brauchbarkeit der geistreich konstruirten Apparate Cerebotanis.

La Perseveranza, 21. März 1900: Il Telegrafo Qui-Quo-Libet del prof. Cerebotani.

Essere pervenuti all' appresto di un telegrafo a tipi per tutti, per usi tanto domestici che domestico-urbani ed extra-urbani dopo studi e sforzi di ben 50 anni finora mal riusciti, si può chiamare a tutto diritto un avvenimento in telegrafia. Questo teletipografo tanto desiderato è appunto il Qui-Quo-Libet di mons. Cerebotani.

Chi ha assistito in questi giorni alle conferenze con esperimenti sulla linea Milano—Como, tenute da mons. Cerebotani nelle sale del Circolo Industriale intorno ai suoi istrumenti telegrafici, tra gli altri il Qui-Quo-Libet, ha potuto convincers

Besonders beachtenswert ist folgendes Referat seitens der Posten- und Telegraphendirektion in Turin:

„Il Telegrafo „Qui-Quo-Libet“ sulla linea telefonica
Milano—Torino.

S. E. Il Ministro di S. Giuliano richiesto dall' inventore professore Monsignor Cerebotani à cortesemente accordato l' uso-della linea telefonica Milano—Torino per sperimentare il telegrafo „Qui-Quo-Libet“ che funzionò già con felice successo su linee più brevi tanto in Germania che in Italia. Il primo esperimento di detto telegrafo ebbe luogo ieri sera dalle ore 20, 30 alle 22 sotto la direzione dell' Inventore Monsignor Cerebotani e del Direttore Tecnico dell' ufficio telegrafico Cav. Sassernò e colla gentile cooperazione della Direzione Postale-Telegrafica.

Gli esperimenti ebbero un felissimo successo e si potè constatare che anche a grandi distanze, senza impiego di grande energia elettrica, poichè le batterie

che il problema è perfettamente sciolto. Non trattasi di un progetto o di un concetto per quanto felice ma di un fatto compiuto. Ognuno degl' intervenuti sentiva e vedeva i dispacci letti e stampati che da Como pervenivano al Qui-Quo-Libet, senza sincronismo di sorta, senza preparazioni di correnti, senza rettifiche e senza la cooperazione di persona presente. Ed è quest'ultima circostanza che soprattutto accresce il pregio del Qui-Quo-Libet cioè l'arrivo dei dispacci stampati anche in assenza di persona qualsiasi.

È un apparecchio di forma assai gentile, come ognuno può vederlo nella vetrina del negozio Duroni in Galleria V. E. Costruttrice è la nota ditta Girolamo Pederzoli di Verona.

La sostanza di questo telegrafo, che lo distingue da tutti gli altri, finora mal riusciti, e che forma la parte caratteristica del Qui-Quo-Libet, è l'assoluta indipendenza della ruota tipi dallo scappamento. La ruota tipi si slaccia dallo scappamento appena avvenuta l'impressione e ritorna allo stato normale allacciandosi di nuovo per ricevere un altro avanzamento al secondo tipo e così via via.

La velocità oscilla dalle 50 alle 60 lettere per minuto, velocità non indifferente se si tien conto della prontezza e sicurezza del funzionamento, non essendo necessario come s'è detto preparazioni di sorta, e la trascrizione del dispaccio come coi telegrafi Morse, in guisa che la velocità tornerebbe a due e tre volte tanto quella dei Morse.

somministravano il voltaggio di soli 22 e 34 *Volts*, i segnali si riproducevano a Milano benissimo colla relativamente notevole velocità di 50 e 60 lettere al minuto.

Il Qui-Quo-Libet è un apparato telegrafico a tipi di estrema semplicità, senza il bisogno di organi complicati per mantenere il sincronismo e del quale, anche una persona assolutamente profana alla telegrafia può facilmente servirsene, e col quale, finalmente il telegramma arriva stampato nella stazione ricevente senza che sia necessaria la presenza di un impiegato.

6. Bezüglich der Form und Einteilung vorliegender, nur neue Gedanken enthaltender Abhandlung, welche, wie gesagt, jedes Gebiet der Telegraphie berührt, habe ich lange überlegt, ob dieselbe eine didaktisch-systematische oder eine einfach expositive sein soll. Ich habe mich endlich für die zweite entschlossen. Es soll weder ein Lehrbuch der Telegraphie, noch eine Erörterung und komparative Darstellung der verschiedenen Telegraphiemethoden, son-

Si noti poi che questa velocità, che il professore volle chiamare limitata, non è che per questi telegrafi popolari e di buon comando. Il medesimo sistema si acconcia anche alla costruzione di tipo-telegrafi con riduzione del numero degli impulsi e però con grande aumento di velocità.

La trasmissione segue o col semplice uso di una scala a contatto, o con quello di una tastiera come si fa colle macchine da scrivere.

Quanto alle varie applicazioni di questo nuovo telegrafo accenneremo a quella di ogni Piccolo Comune o frazione che non può sostenere la spesa degli impiegati, a quella in connessione o sostituzione dei telefoni, colle centrali automatiche proposte dallo stesso Cerebotani, e a quella finalmente dei stabilimenti pubblici ove urge un comunicato e con segretezza ecc. ecc.

Il Popolo Romano, 22. Mai 1900: Conferenze del prof. mons. Cerebotani nel Grand Hôtel Minerva, Roma, sia sopra una nuova forma di impianti telefonico-telegrafici, con collegamenti automatici, sia sopra il pantelegrafo.

Egli completò il suo noto ed importantissimo sistema stampante, detto „Qui-Quo-Libet“, che fu sperimentato lo scorso marzo con ottimi risultati sulla linea telegrafica Milano—Como, con uno speciale commutatore semplicissimo ed assai ingegnoso.

Ed il sistema si appalesa semplice e di facile uso, applicabile oltre che nei quartieri e nei grandi stabilimenti, dove è spesso preferito il telegrafo al telefono per

dem eine einfach rein objektive Darlegung meiner Neuerungen in der Telegraphie sein, welche ja an und für sich etwas komplettes und selbständiges, auch ohne Berücksichtigung der übrigen Systeme, bieten. Selbstverständlich ist jedoch, dass die diesbezüglichen Erläuterungen (obwohl ich gerne annehme, dass keiner meiner Leser der telegraphischen Litteratur durchaus unkundig sei) nicht ohne jeglichen Rückblick auf das Bestehende oder sonst Erdachte, sowie auf gewisse Theorien und Beobachtungen angestellt sein werden.

Da mein Relais bei diesen neuen Apparaten eine teils wesentliche, teils vorteilhafte Rolle spielt, ausserdem auch eine besondere Verwendung auch bei den im Gebrauch stehenden Apparaten haben kann, so erachte ich für zweckmässig, gleich zu Anfang dasselbe eingehend zu besprechen.

Je nach der Verschiedenheit der Zeichen, unter welchen die Gedanken telegraphisch übermittelt werden, unterscheiden sich die drei darauffolgenden Kapitel dieser Schrift. Gegenstand des einen ist ein neues Verfahren sammt den dazu gehörigen Vorrichtungen zur Uebermittlung von Morseschriftzeichen. Das darauffolgende befasst sich mit der sogenannten „Qui-Quo-Libet-Telegraphie“, bezw. mit den verschiedenartigen, auch von Laien und wo immer zu gebrauchenden Einrichtungen zur Beförderung von Typendruckdepeschen. Ein besonders interessantes Objekt bespricht das vierte Kapitel, die unmittelbare Uebermittlung nämlich von Schriftzügen, und zwar zuerst vermittelt zweier Drähte und dann vermittelt eines einzigen Drahtes. Den ersten Teil schliesst ein Kapitel über die „automatischen Anschlüsse und Anrufungen“, wie bereits oben angedeutet.

la segretezza della corrispondenza, anche nei piccoli paesi per corrispondere con le città vicine senza la spesa di impiegati appositi.

Egli mostrò poi i risultati veramente meravigliosi ottenuti col suo tele-autografo o pantelegrafo, col quale le scritture o disegni fatti in un apparecchio trasmettitore, si vedono riprodursi in un apparecchio ricevitore collocato a distanza, man mano che viene scritto o disegnato.

L'illustre professore descrisse e mostrò infine in azione il suo apparato Morse automatico e multiplo reciproco, nel quale il sincronismo è facilmente comandato dal telegrafista, e col quale può esser simultaneamente trasmesso un telegramma in un senso ed un altro nel senso opposto, con evidente celerità di trasmissione.

Die zwei Kapitel des zweiten Teils gelten der Darlegung meiner „Vielfachtelegraphie“, gleichzeitig sowohl als absatzweise.

Der letzte Teil behandelt verschiedene einschlägige Objekte, u. a. auch, wie meine Morseschrift- sowohl als Typendruck- telegraphie, auch ohne Draht angewendet werden kann.

Ich schliesse diese Schrift mit einer kosmologisch-ontologischen Erwägung, und hoffe damit, dem, gelegentlich des einen oder anderen Vortrages über meine Neuerungen, gar oft laut werdenden Wunsch nachkommend, auf den einzig richtigen Weg zur Lösung gewisser, immer wieder auftauchenden Fragen: „Was ist nun die Elektrizität, was ist der Strom?“ hinzuweisen

I. Teil.

Mein elektromagnetisches Telegraphie-Verfahren.

Das Telegraphieren bezw. die Uebermittlung unserer Gedanken auf elektrischem Wege kann sowohl elektrochemisch, d. h. durch chemische Wirkung des Stromes, als elektromagnetisch erfolgen. Nachstehend beschriebene Empfangsapparate würden sich sowohl für die eine als für die andere Art eignen. Letztere, die elektromagnetische, scheint jedoch einfacher und zuverlässiger zu sein. Ich richtete daher dieselben ausschliesslich elektromagnetisch ein.

I. Mein Relais.

(D. R. P. 113551.)

7. Ich glaube nicht zu übertreiben, wenn ich behaupte, dass dieses Relais das einzige ist, welches nicht nur allen Anforderungen, die an ein Relais zu stellen sind, — *prompt*, bei jedem, wenn noch so geringem Strom, *folgsam* bei allen, wenn noch so schnellen Stromstößen, *gleichmässig im Anschlag*, wenn noch so viele Schwankungen in dem Linienstrom stattfinden — gerecht wird, sondern auch die gewiss hochanzuschlagende Eigenschaft besitzt (welche bei den bisherigen kaum für möglich zu erachten war), dass es so hergestellt werden kann, dass das Ansprechen desselben nur innerhalb gewisser Grenzen der Stromstärke erfolgt.

Auch als polarisiertes Relais steht es unstreitig allein da. Wie man wohl weiss, besteht der Begriff eines polarisierten Magnets überhaupt darin, dass nur eine Stromart (positiv oder negativ) bei demselben anspricht.

Bei den bisherigen polarisierten Relais (Magnet) ist aber der Missstand vorhanden, dass erstens der Strom, welcher zum Ausdruck

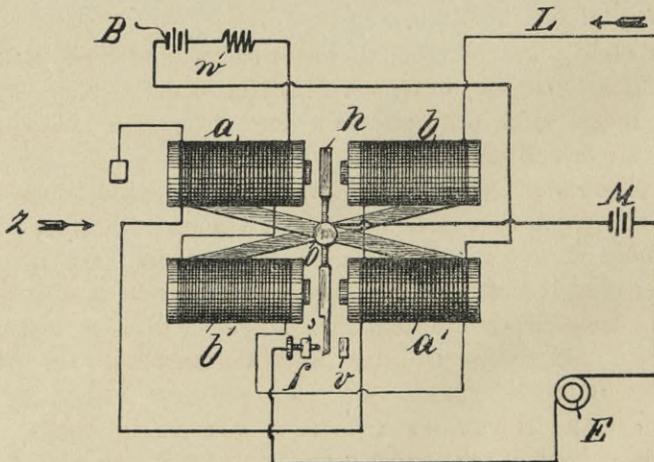


Fig. 1.

kommt, eine magnetische Wirkung zu erzeugen hat, welche die entgegengesetzte stahlmagnetische Wirkung nicht übersteigt, ferner, dass die stahlmagnetische Kraft und folglich die Tragweite ihrer Polarisierung durch die Stromveränderungen gleichfalls einer Veränderung unterliegt, und endlich, dass die zu sendenden Ströme dabei entsprechend reguliert bezw. der abwechselnden Leistung des Relais angepasst werden müssen.

Beim vorliegenden Relais dagegen trifft dies keineswegs zu, da weder eine Veränderung durch die Stromveränderung zu fürchten, noch eine Einschränkung und Regulierung des zu sendenden Stromes erforderlich ist. Sowohl die Ströme, die zum Ausdruck kommen, als auch die Ströme, welche unvermerkt durchfliessen sollen, können beliebig stark sein.

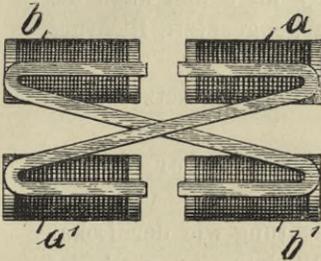


Fig. 2.

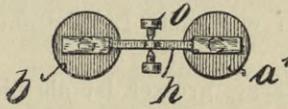


Fig. 3.

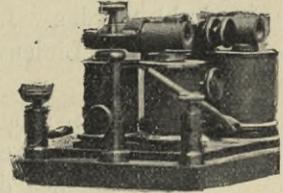


Fig. 4.

Fig. 1 ist die Oberansicht des Relais sammt schematischer Darstellung des Stromlaufes etc.

Fig. 2 zeigt die Unteransicht eines Theils desselben Relais, und Fig. 3 einen senkrechten Schnitt mit der Seitenansicht in der Richtung des Pfeiles (Fig. 1).

Fig. 4 stellt eine perspectivische Ansicht desselben Relais dar, wobei die Elektromagnete anders eingerichtet sind.

8. Das Relais setzt sich zusammen aus zwei Electromagnetpaaren und zwar aus den Magnetpaaren a, a' und b, b' .

Die Anordnung jeden Magnetpaares ist derartig, dass der eine Teil links und der andere rechts des Ankers liegt. Die Verbindung der entsprechenden Eisenkerne zeigt Fig. 2. Der Hebel h ist der gemeinsame Anker (vergl. Fig. 3), welcher sich um o dreht und sich in jeder Lage, wenn keine Kraft auf denselben ausgeübt wird, in vollständigem Gleichgewicht befindet. o ist eine Korrektionschraube zur richtigen Stellung der Spitzenlagerung.

Ist das eine Magnetpaar z. B. a, a' vom Strom erregt, so dreht sich der Hebel h und zwar links gegen a und rechts gegen a' . Umgekehrt, wenn die magnetische Kraft bei b, b' zum Ausdruck kommt.

Während alle vier Spulen von der Fernstromlinie L in der Reihenfolge b, a', b', a und Erde umkreist werden, werden die zwei Spulen bezw. das Magnetpaar a, a' von einem zweiten Draht aus der Lokalbatterie B umkreist. Eine zweite Lokalbatterie M hat den Zweck, falls das vorliegende Magnetpaar als Relais verwendet wird, den Empfangsapparat E in Thätigkeit zu setzen. Diese Lokalbatterie M aber schliesst nur dann ihren Strom, wenn der Anker h von dem Elektromagnet b, b' angezogen wird, d. h. wenn seine Fortsetzung f mit dem Anschlagstück s in Berührung kommt. Letzteres ist justierbar angeordnet und ebenso der Gegenanschlag v .

Uebt nun die Lokalbatterie B ständig ihre Wirkung aus und ist kein Linienstrom vorhanden, so haftet das Stück f an v und kann nur durch eine vorwiegende Kraft aus b, b' in die entgegengesetzte Richtung gedreht werden. Letzteres tritt nur dann ein, wenn

1. der Linienstrom eine dem Lokalstrom entgegengesetzte Richtung hat.
2. wenn seine Stärke grösser ist als die Hälfte der Stärke des Lokalstromes.

Hat nämlich der Linienstrom eine gleiche Richtung wie der Lokalstrom, so ist selbstverständlich die magnetische Wirkung an a, a' eine vorwiegende, weil sich hierbei die Stromstärken, die des Linienstromes und die des Lokalstromes, addieren.

Ist aber die Richtung des Linienstromes eine entgegengesetzte, so ist die resultierende Wirkung am Magnetpaar a, a' gleich der Differenz zwischen der Wirkung aus dem Lokalstrom und der Wirkung aus dem Linienstrom. Ist aber nun diese Differenz kleiner als die Wirkung aus dem Linienstrom allein, so erfolgt an dem Anker h der Umschlag etc.

9. Aus dieser Auseinandersetzung ergibt sich, dass das vorliegende Relais bei *beliebig starken Strömungen und selbst bei den schwächsten Strömen anspricht*, ferner, dass *bei demselben auch die Stromstösse von schnellster Folge zum Ausdruck kommen*, weiter, dass *dessen Polarisierung keiner Veränderung durch die Stromveränderung unterliegt*, und endlich, dass das Relais so beschaffen sein kann, dass *nur gewisse Stromstärken bei demselben ansprechen*.

10. Was die recht schwachen Linienströmungen anbelangt, so genügt es, wie gesagt, dass dieselben eine magnetische Wirkung am Magnetpaar b, b' hervorbringen, welche etwas grösser ist als die Hälfte der durch den Lokalstrom B an dem Magnetpaar a, a' zum Ausdruck kommenden. Gesetzt nun, dass letztere eine an und für

sich geringe sei (dass eine wenn noch so geringe magnetische Kraft hinreichend ist um den sehr labilen Hebel anzuziehen, bedarf wohl keiner Erklärung), so wird der Linienstrom sicher seine Wirkung ausüben, so beträchtlich auch die in der Fernleitung erfolgte Abschwächung sein mag. Man überlege hierbei ausserdem, dass der Linienstrom keinen Widerstand (Feder oder ähnliches) zu überwinden hat, da seine Wirkung eine zweifache ist, nämlich erstens die Vernichtung oder mindestens Reduzierung der magnetischen Wirkung an a , a' und zweitens die Ausübung der ganzen aus demselben Strom sich ergebenden magnetischen Kraft an b , b' .

11. Was ferner die Stromstösse von schnellster Folge und die Linienströmungen angeht, die eine stärkere magnetische Wirkung zur Folge haben als die aus dem Lokalstrom B , so geht aus dem Dargelegten sonnenklar hervor, dass, falls die Zahl der Windungen aus dem Liniendraht an beiden Magnetpaaren eine gleiche ist, die *Ueberlegenheit der magnetischen Wirkung an Magnetpaar b , b' gegen a , a' eine konstante ist, so stark und so frequent auch der Linienstrom sein mag*. Diese Ueberlegenheit bezw. die magnetische Wirkung, welche an b , b' zum Ausdruck kommt, *kommt im gedachten Falle stets der magnetischen Wirkung aus der Lokalbatterie B gleich*; denn wird die magnetisch konstante Wirkung aus der Lokalbatterie B mit d , und die veränderliche aus dem Linienstrom mit x bezeichnet, so giebt der Ausdruck $(x-d)$ die resultierende Wirkung bei a , a' und die Gleichung $x-(x-d)=d$, bezw. die konstante Grösse d , die magnetische Wirkung an, welche bei b , b' den Umschlag von h bewirkt, *wenn noch so veränderlich der Wert von x und so schnell (bis auf etwa 200 die Sekunde) die Stromstösse sein können*.

Zu einer treuen Wiedergabe der schnell aufeinanderfolgenden Stromstösse dürfte ausserdem der Umstand beitragen, dass die störenden Wirkungen der sogenannten Selbstinduktion, des remanenten Magnetismus, der Linienladung etc. durch die gleichzeitige Wirkung des Doppelmagnetpaares aufgewogen werden.

12. Dass die Polarisierung vorliegenden Relais keiner Veränderung durch Stromveränderungen unterliegt, wie der Fall ist bei den bisherigen polarisierten Relais, bei welchen die Polarisierung durch die Mitwirkung eines Stahlmagnets erlangt wird, liegt in der Natur der Sache, da kein Linienstrom, wenn noch so stark, die Wirkung des Lokalstromes beeinträchtigen kann.

13. Die vierte Folgerung endlich, dass nämlich ein derartiges Relais nur innerhalb einer gewissen Stromspannung spreche und von da aus schweige, findet statt, wenn die Zahl der Windungen (aus dem Lini-

draht) grösser bei a, a' als bei b, b' ist. In diesem Falle, gesetzt, dass die veränderliche magnetische Wirkung (aus dem Linienstrom) bei a, a' gleich x sei, so ist dieselbe bei b, b' stets um ein konstantes Prozent geringer, z. B. gleich $(x - \frac{x}{n})$, so dass, wenn $(x-d)$ die resultierende Wirkung bei a, a' ist, die Gleichung $(x - \frac{x}{n}) - (x-d) = d - \frac{x}{n}$, bezw. die Grösse $(d - \frac{x}{n})$ die magnetische Wirkung angiebt, welche die Umkippung von h hervorzubringen hat. Nun aber diese Grösse $(d - \frac{x}{n})$ ist nur solange eine positive, als $\frac{x}{n}$ einen Wert hat, welcher geringer ist als d , was nur bei verhältnismässig schwachen Linienströmungen der Fall ist. Ist dagegen der Linienstrom so stark, dass sich ein $\frac{x}{n}$ ergibt, welches grösser als d ist, so ist die genannte Grösse $(d - \frac{x}{n})$ eine negative, was nichts anderes bedeutet, als dass die magnetische Kraft von b, b' um eben diese Grösse geringer als die von a, a' ist, daher nicht imstande, die Umkippung von h zu bewirken.

14. Auch der Umstand der Art und Weise, wie die Wicklung der Drähte vorgenommen wird, d. h. der gegenseitigen Lage der Elektromagnete, Fig. 1, mit Berücksichtigung ihrer Polarität, dürfte hier nicht ausser Acht gelassen werden. Man möchte meinen, es sei gleichgültig, ob das Paar b, b' so oder umgekehrt angebracht wird, dass nämlich b die Stelle von b' und b' die Stelle von b einnehme. Aber es ist nicht so. An den Endstücken des Ankers h bildet sich durch die Anziehung seitens eines Magnetpaares, z. B. von a, a' , eine der des Magnetpaares entgegengesetzte Polarität. Tritt nun in demselben Magnetpaar eine entgegengesetzte magnetische Wirkung (durch den Linienstrom) ein, so hat diese Polaritätsumkehrung an a, a' in dem ersten schwindend kleinen Moment die Abstossung von h , an welchem in diesem ersten schwindend kleinen Moment eine gleiche Polarität noch vorhanden ist, zur Folge. Wenn aber in diesem schwindend kleinen Moment an b, b' eine Polarität entsteht (durch denselben Linienstrom), welche der an h vorhandenen entgegengesetzt ist, so haben wir in diesem Moment ausser der Abstossung seitens a, a' eine Anziehung seitens b, b' , welche weit grösser ist als im Falle einer umgekehrten Lage von b, b' . Dass dieser Umstand

beiträgt zur Steigerung der Wirksamkeit und Schlagfertigkeit vorliegenden Relais braucht wohl nicht näher erörtert zu werden.

15. Aus dem Dargelegten ergibt sich sonnenklar, dass dieses Relais unter dreifachem Gesichtspunkt zu betrachten ist; erstens als ein einfaches Relais (Magnet), bei welchem die anfangs angedeuteten Eigenschaften eines guten Relais in vorzüglicher Weise vereinigt sind; zweitens als ein Schrankenrelais (bezw. Magnet), welches nur Ströme bis zu bestimmten Grenzen wiedergibt, und drittens als polarisiertes Relais, welches Ströme beliebiger Stärke zulässt, und auf dessen Polarisierung die sonst schädlichen oder gar das Entgegengesetzte hervorruhenden Veränderungen gar keine Wirkung ausüben.

16. Nun sieht wohl ein Jeder ein, dass die Anwendung dieses Relais eine ungemein zahlreiche sein kann. Ueberall, wo es auf die Empfindlichkeit und Zuverlässigkeit der Wiedergabe der einzelnen Stromstösse ankommt, wird gewiss dieses Relais ein recht willkommenes sein. Für jedes Instrument, wo nur eine Stromart (wie z. B. an dem Hughes-Apparat) oder bald die eine, bald die andere, wie bei meinen nachstehend zu beschreibenden Empfangsapparaten, zum Ausdruck kommen soll, wird man gewiss dieses Relais (bezw. Magnet) mit Vorliebe verwenden, da man bei beliebigen Stromstärken damit arbeiten kann.

Dieses Relais, eingerichtet zu Wiedergabe von Strömen bis zu bestimmten Grenzen, wird ausserden immer ein freudig begrüßtes sein, wo es gilt, nicht nur Ströme einer Art, plus oder minus, sondern ausserdem nur Ströme unterhalb einer gewissen Intensität arbeiten zu lassen. Magnete für nur starke Ströme giebt es in Hülle und Fülle, aber *Magnete für nur schwache Ströme* gab es bisher nicht.

17. Unter den vielen Anwendungen dieses Relais mit Berücksichtigung dieser letzten Eigenschaft möchte ich beispielsweise folgende hervorheben:

Befinden sich die Empfangsapparate, welche eingeschaltet sind, Station für Station, in einer langen Linie unter dem Einfluss dieser Relais, aber jedes letzterer verschieden eingerichtet sowohl bezüglich der Stromart als auch der Stromintensität, bis zu welcher sie anzusprechen haben, so hätten wir das Bild einer Einrichtung, wobei von jeder Station aus vermittelt eines und desselben Drahtes bei Verwendung eines Stromes bis zu gewisser Intensität eine andere ausschliesslich, wo eben ein Relais ist, welches innerhalb dieser Intensität anspricht, angerufen werden kann.

Dass die Verwirklichung dieser Einrichtung eine leichte und sichere sein wird, ist so einleuchtend, dass es nicht der Bemerkung bedarf, dass bereits Versuche angestellt worden sind, welche tadellos ausfielen, wie *das Bayerische Industrie- und Gewerbeblatt* s. Z. offiziell berichtete.

18. Da, wo eine treue Wiedergabe von schnell auf einander folgenden Stromstößen erforderlich ist, und zwar bei beliebiger Stromstärke, wie z. B. der Fall ist bei meiner im zweiten Teil zu besprechenden Vielfachtelegraphie, kommt zweifelsohne mein Relais am sichersten zu Hilfe. An dieser Stelle möchte ich nicht unterlassen, einer besonderen Verwendung dieses Relais (bezw. Magnets) zur Herstellung einer sowohl

Schnelltelegraphie (D. R. P. a. 43739)

(wobei mein Sender für Morseschrifttelegraphie zur Geltung kommen kann) als einer

transatlantischen Telegraphie,

wobei, wie bemerkt, die Empfindlichkeit eine ausserordentliche sein muss, zu erwähnen.

Es handelt sich um ein photo-telegraphisches Verfahren und zeigt Fig. 5 die Seitenansicht, Fig. 6 die Oberansicht und Fig. 7 gleichfalls die Seitenansicht mit Verwendung des Selen.

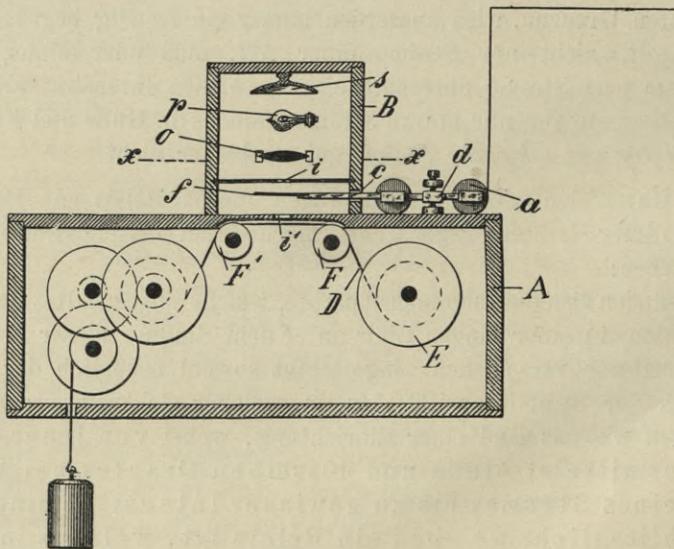


Fig. 5.

19. Das Eigentümliche der Empfangsvorrichtung besteht darin, dass der Anker des Doppelmagnetpaares in Schwingung gerät, ohne mit dem Papierstreifen oder irgend einem Kontaktanschlag in Berührung zu kommen.

Was die Morsezeichen am Papierstreifen erzeugt, so ist entweder die unmittelbare Wirkung einer Lichtquelle oder das Sichschliessen eines Lokalstromes durch die Wirkung derselben Lichtquelle auf Selen etc. etc. Im ersten Falle dürfte sich das Verfahren nicht nur für die Submarine-telegraphie, sondern auch für die Rapidtelegraphie eignen. Im zweiten Falle dürfte sich das Verfahren nur für die Submarinetelegraphie empfehlen, solange nämlich das Selenium nicht die Folgsamkeit erweist, die für eine Schnelltelegraphie erforderlich wäre.

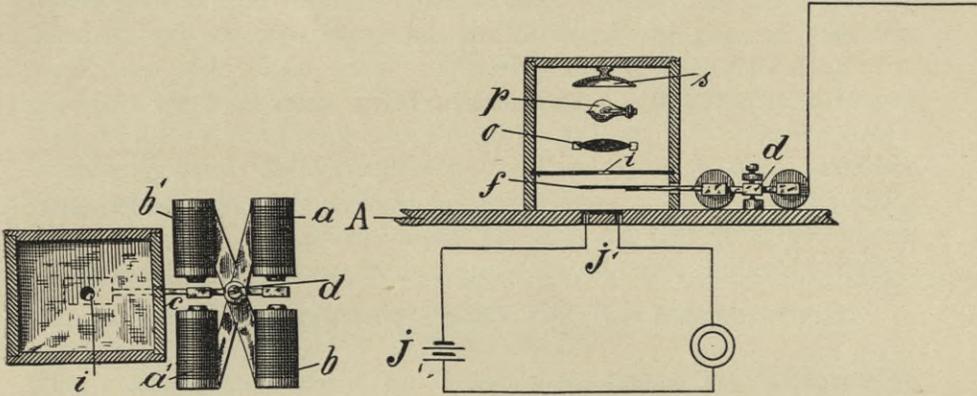


Fig. 6.

Fig. 7.

Zu bemerken ist, dass im Falle einer Submarineline die Linienwindungen möglichst zahlreich sein müssen etc.

20. Der um d drehbare Anker c ist aus sehr leichtem Material und trägt an dem einen Ende, wie Fig. 6 zeigt, eine recht dünne, in ihrer ganzen Oberfläche undurchsichtige Platte f , welche in der Ruhelage zwei übereinanderliegende Löcher i, i' trennt und verdeckt, von denen das eine an der Oberseite einer Dunkelkammer A , und das andere in der Unterfläche eines Belichtungsraumes B angeordnet ist. In der Dunkelkammer ist in bekannter Weise ein abrollbares lichtempfindliches Band D gelagert, während in dem Belichtungsraum zwischen einem Hohlspiegel n und einer Sammellinse o eine Lichtquelle p , genau über beiden vorher genannten Löchern (in der Decke der Dunkelkammer und in dem Boden des Belichtungsraumes) angeordnet ist.

21. Die Wirkung des Apparates besteht, wie angedeutet, darin, dass beim Ansprechen der Elektromagnetanordnung das die beiden Löcher verdeckende Plättchen am Anker mehr oder weniger lang bei Seite geschoben wird, und dementsprechend auf dem lichtempfindlichen Bande die Morseschriftzeichen hervorgerufen werden.

Wenn in dem Brennpunkt der Sammellinse ein Selenplättchen (Fig. 7) J eingesetzt und mit einer Lokalbatterie L in Verbindung gesetzt wird, so ist man hierdurch im Stande, bei der Schwingung des Ankers die Lokalbatterie zu schliessen, und einen in ihrem Stromkreise eingeschlossenen Morseapparat oder auch Typendrucker in Thätigkeit zu setzen.

II.

Neues Verfahren zur Morseschrift- Telegraphie.

22. Sowohl zum Senden als auch zum Empfangen habe ich mir diesbezüglich neue Einrichtungen erdacht, deren sich auch die Laien bedienen können, und wodurch einerseits die Morseschriftbeförderung ungemein rasch vor sich gehen kann, anderseits sowohl das Abrollen des Papiers als die Bildung der Morsezeichen am Empfänger eine Wirkung des Senders, und nur des Senders selbst, ist. Da die Sendeanordnung etwas Selbständiges ist, so dass sie auch ohne besondere Empfangsvorrichtung angewendet werden kann, so wird es zweckmässig sein, zunächst die Sendeanordnung für sich und erst dann die automatische Empfangsanordnung in Zusammenhang mit dem Sender darzulegen.

a) Sendeanordnung, zunächst für Morseschrift.

(D. R. P. a. 22274)

23. Sendevorrichtungen zur Beförderung sowohl von Morseschrift, als Typendepeschen mittelst Klaviaturen sind bereits bekannt, aber nicht in der Art und Weise, und meines Wissens nicht in so einfacher und sicherer Form, wie die vorliegende Einrichtung, welche ausserdem den Vorzug hat, mehrere Depeschen gleichzeitig übermitteln zu können, wie im zweiten Teil des Näheren dargelegt werden wird.

Dieselbe besteht darin, dass beim Niederdrücken der betreffenden Taste dieselbe solange liegen bleibt, bis sie die Entsendung des Zeichens veranlasst hat, was sich dadurch vollzieht, dass sich mit dem Niederdrücken ein Cylinder zu drehen beginnt, ferner sich während der Drehung Kontakte bilden, welche den zu entsendenden Buchstaben entsprechen, worauf die Taste aufspringt und nach vollzogener Drehung der Cylinder stillsteht.

24. Wie bereits angedeutet, bildet das Hauptorgan der Vorrichtung eine metallische Walze mit ebensoviele Zonen, als es Tasten giebt. Jede Zone besitzt nun an einem Teil ihrer Umfläche entweder blanke Stellen,

in welchem Falle die Oberfläche des übrigen Teiles nicht leitend ist, oder sie besitzt ungleiche Vorsprünge in Form von Zähnen und dergleichen. Diese blanken Stellen oder Zähne dienen dazu, den Strom aus einer Sendequelle zu erschliessen, sobald die entsprechende Taste niedergedrückt ist und erstere an einer Kontaktfeder vorbeistreichen. Die Bildung des Kontaktes der Feder mit der Walze ist entweder bei jeder Feder vorhanden und in diesem Falle besorgt das Niederdrücken der Taste weiter nichts als den Schluss des Stromes durch die betreffende Feder, oder es erfolgt der Kontakt, bezw. der Anschluss der Feder an die betreffende Zone durch das Niederdrücken der betreffenden Taste und dann veranlasst letztere die Umkipfung eines Hebels und durch diesen die Uebermittlung des Stromes.

25. Bemerkenswert bei der vorliegenden Einrichtung ist die Art und Weise wie

1. *das Niederdrücken der Taste vermittelt irgend eines Laufwerkes das Drehen der gemeinsamen Walze veranlasst,*
2. *wie die Taste ohne Mitwirkung des Fingers so lange liegen bleibt, bis sich die Kontakte vollzogen haben,*
3. *wie sich letztere bilden und*
4. *wie nach Vollendung der Drehung die Walze zum Stillstand kommt.*

26. Die Auslösung und Hemmung des Laufwerkes, bezw. die Drehbewegung und Stillstehen der Walze geht dadurch vor sich, dass dem Niederdrücken der Taste das Weichen eines Hindernisses entspricht, bis sich die Kontakte gebildet haben. Das Niederliegen der Taste aber erfolgt dadurch, dass sie gleich nach ihrem Niederdrücken in eine Klemmung gerät, welche nach Bildung der Kontakte aufhört. Die Bildung endlich der Kontakte erfolgt dadurch, dass sich die betreffende Feder durch das Niederdrücken der Taste in metallischer Verbindung, und zwar ausschliesslich, mit dem Linienpol der Sende batterie befindet, und dass sich diese metallische Verbindung durch die Walze und den Liniendraht, welcher von der Walze aus ausgeht, bis zum Empfangsapparat fortsetzt.

27. Das mit *C* bezeichnete Organ (Fig. 8, Fig. 9) ist ein um seine Achse drehbar angeordneter metallischer Cylinder. Die Drehung kann durch das Laufwerk *U* (Fig. 9) vermittelt werden. Der Cylinder *C* zerfällt in ebensoviele Zonen als es Buchstaben giebt. Diese führen auf dem grösseren Teil ihrer Umfläche (wie die Figur zeigt) längere oder kürzere blanke Stellen. Die schwarzen Stellen bedeuten den nicht leitenden Stoff oder Kerbungen. Die blanken Stellen kommen während

der Drehung in Berührung mit einer Kontaktfeder *f* (Fig. 8, 9, 10) welche den Strom zu übermitteln hat. Die Kontaktfeder ist entweder ständig in Berührung mit dem Cylinder und übermitteln den Strom nur dann, wenn die entsprechende Taste niedergedrückt ist (vergl. Fig. 17, 19), oder sie kommt erst durch Niederdrücken der Taste in Berührung mit dem Cylinder. In der nachstehend beschriebenen Vorrichtung kommt nur der zweite Fall in Betracht.

28. Wie der Strom durch Niederdrücken der Taste geschlossen wird und sich vermittelst dieser Feder *f* nach der Empfangsstation fort-

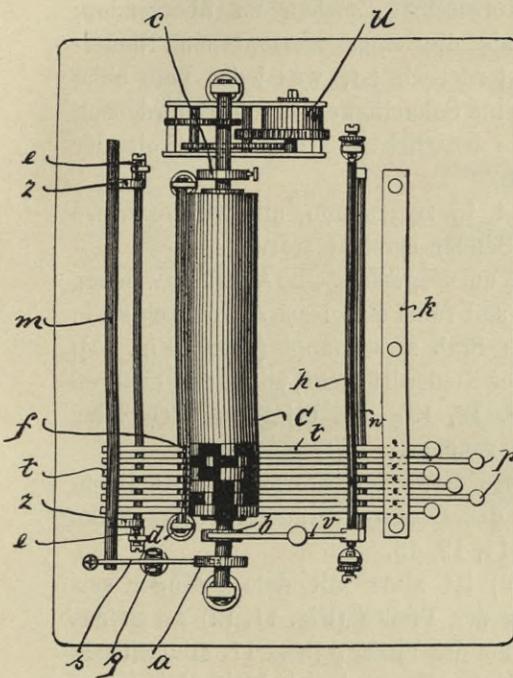


Fig. 9.

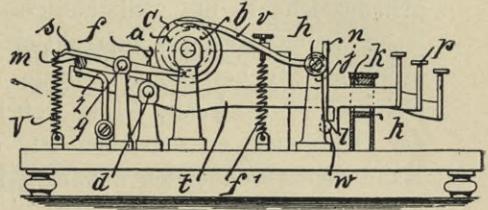


Fig. 8.

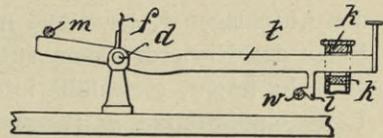


Fig. 10.

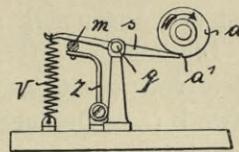


Fig. 11.

pflanzt, zeigt Fig. 16. Der eine Pol einer Batterie *S* geht hier in die Erde, der andere Pol verbindet sich metallisch mit dem Lager *d* und der Taste *t*. Wenn nun die Taste *t* durch Niederdrücken des Knopfes *p* sich neigt, und die gleichfalls mit derselben metallisch verbundene Feder *f* mit dem Cylinder *C* bzw. mit der der Taste entsprechenden Zone in Berührung kommt, so setzt sich der Strom während der Drehung des Cylinders so oft in dem Liniendraht *L* zum Empfangsort *M* fort, wo er in die Erde gelangt, als blanke Stellen vorbeistreichen und zwar kurz oder lang, je nach der Länge derselben.

29. Wenn man sich nun vorstellt die Zahl und die Länge dieser blanken Stellen sei die eines Morseschriftbuchstabens, so ist ersichtlich, wie das Niederdrücken einer Taste während der Drehung des Cylinders die Bildung eines Morseschriftbuchstabens am Morseapparat M zur Folge hat.

30. Nimmt man nun an, die Drehung des Cylinders sei die Folge des Niederdrückens, ferner das anhaltende Niederdrücken sei während der Drehung nicht erforderlich und endlich, das Aufhören des Drehens falle zusammen mit dem Aufspringen der Taste, so ist eine Vorrichtung gekennzeichnet, um vollständige Morseschrift-Zeichen zu übersenden, wozu keine weitere Instruktion als die eines momentanen Niederdrückens der betreffenden Taste erforderlich ist, was jeder Laie ohne weiteres leisten kann, ferner wobei eine Schnelligkeit in der Beförderung der Depeschen zu erreichen ist, die lediglich von der Fertigkeit der Hand des Absendenden abhängig ist.

31. Die Figuren 10, 11, 12, 13, 14, 15 zeigen nun, auf welche Weise diese Annahmen beim vorliegenden Sender erreicht werden.

Jede Taste t (Fig. 10) bewegt sich um die gemeinsame Achse d zwischen den Anschlägen k , k auf und nieder, und führt eine Nase l , wodurch sie in Folge des Niederdrückens unter den Stab w schnappt (vergl. Fig. 14); sie hebt ferner, gleichfalls infolge des Niederdrückens, mit ihrem anderen Ende eine Stange m (vergl. Fig. 8, 12, 13), und bringt dem Cylinder bezw. seiner Zone die Kontaktfeder f näher.

Nun lasst uns weiter sehen, wie diese Tastenform im Zusammenhang mit den übrigen Anordnungen das Besagte vermittelt. Man lenke zuerst das Augenmerk auf die Fig. 11, 12, 13.

Die Scheibe a (vergl. Fig. 8, 9) ist starr mit dem Cylinder verbunden und gerät in der Richtung des Pfeiles (Fig. 11, 12) durch das Laufwerk U in Drehung, sobald ein um das Lager q (Fig. 11, 8) drehbarer Sperrhebel s aus dem Eingriff mit der Nase a' sich löst. Dies Auslösen erfolgt durch das momentane Niederdrücken einer beliebigen Taste. Der Sperrhebel s wird durch eine Spiralfeder V gegen die Stange m angezogen und nur durch das Heben dieser Stange m kann er aus dem Eingriff mit der Nase a' gebracht werden.

Die Stange m ruht auf beiden Seiten (Fig. 8, Fig. 13) fest auf je einem Arm des um e drehbaren Winkelhebels z . Die Folge dieser Anordnung ist, dass das Heben der Stange m bei Niederdrücken einer beliebigen Taste eine gleichmässige ist.

Bewirkt nun aber das Niederdrücken einer Taste die Hebung der Stange m , so bewirkt letztere gleichfalls das Heben des Sperrhebels s ,

indem sie sich zugleich unter den Sperrhebel s nach rechts hinschiebt. Hierdurch gerät die Scheibe a , somit der Cylinder C in Drehung, während welcher der Sperrhebel s über die Umfläche von a' gleitet und das Drehen wieder hemmt, sobald er auf die Nase a trifft.

Aus der gekennzeichneten Anordnung (Fig. 11, 12, 13) geht hervor, auf welche Weise der Cylinder in Drehung gerät, und eine ganze Drehung vollzieht, sobald eine Taste niedergedrückt wird.

32. Die Figuren 14 und 15 zeigen, warum erstens die Taste nach plötzlichem Niederdrücken liegen bleibt, zweitens, warum dieselbe aufspringt, sobald die entsprechenden Kontakte erfolgt sind, und drittens, warum der Cylinder nach vollzogener Drehung stillsteht. Die Scheibe b (Fig. 8, 9) ist gleichfalls starr mit dem Cylinder C verbunden und

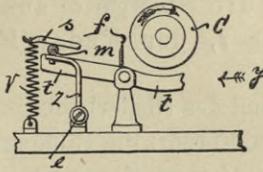


Fig. 12.

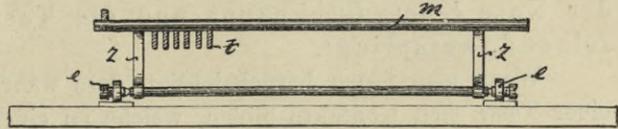


Fig. 13.

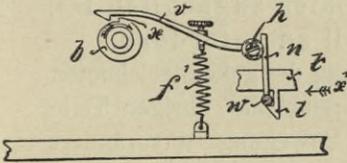


Fig. 14.

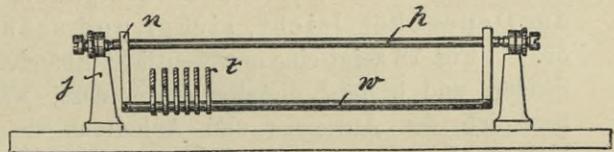


Fig. 15.

besitzt eine Excentricität bzw. Nase x (Fig. 14), welche beim Stillstand des Cylinders entgegengesetzt der Nase a' bei der Scheibe a oben steht. Der Hebel v (Fig. 14 und 8) ist an dem Lager j um die Achse h drehbar gelagert und wird durch die Feder f' gegen die Umfläche der Scheibe b gehalten, so dass derselbe sich durch die Drehung des Cylinders von der Scheibe b infolge ihrer Excentricität zuerst abhebt und dann einschnappt.

Durch die Hebung des Hebels v , welcher mit dem Rahmen n, w, h (Fig. 15) starr ist, lenkt sich dieser Rahmen nach links und springt dann nach rechts, sobald die Nase des Hebels v oben einschnappt. Wenn man nun berücksichtigt, dass das Niederdrücken einer Taste das Einschnappen der Nase l (Fig. 8 und 10) durch momentane Ueberwindung der Feder f' (Fig. 15 und 14) unter w zur Folge hat, worauf die Taste

nur dadurch in die Höhe kommen kann, dass die Stange w abweicht, ferner, dass das Niederdrücken der Taste, wie dargelegt, die Auslösung des Laufwerkes bewirkt, so erhellt aus dem soeben Erörterten, dass die Taste nach dem erfolgten Niederdrücken von selbst so

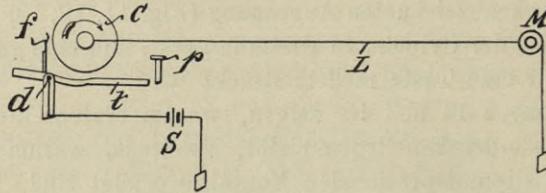


Fig. 16.

lange nieder bleibt, bis die Nase x der Scheibe b den Höhepunkt erreicht hat, bei welchem nämlich die Stange w aus der Nase l herausschnappt und die Taste t , der Feder V folgend, aufspringt.

Wenn man ferner berücksichtigt, dass während des Niederbleibens einer Taste sich Kontakte bilden, welche an einem Fernort die Bildung der entsprechenden Buchstaben zur Folge haben, so ist aus dem vorher Gesagten ersichtlich, dass die vorliegende Einrichtung ein sehr einfaches Mittel ist, welches auch jedem Laien zugänglich ist, um Depeschen leicht, sicher und schnell zu befördern.

33. Fig. 18 zeigt eine unwesentliche Abänderung des gekennzeichneten Senders und besteht dieselbe darin, dass, während alle übrigen Teile bezüglich des Anregens und Anhaltens der Bewegung unverändert bleiben, der zu bewegende Gegenstand die Kontaktfeder selbst statt des Cylinders ist.

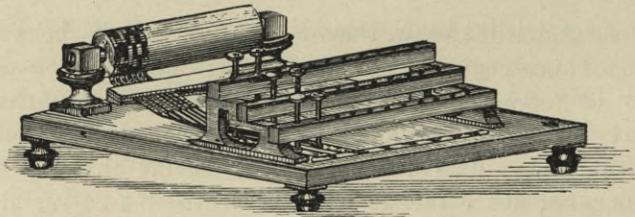


Fig. 17.

Denkt man sich bei Fig. 18 die Kontaktfeder f so mit einer Achse o verbunden, dass letztere die Achse des genannten Cylinders vertritt, und dass die Kontaktfeder beim Stillstand der Achse die Lage erhält, welche die Figur zeigt, und denkt man sich weiter eine Scheibe C , welche fest steht, vier lange Kontaktbelege b , b' besitzt und unter

letzterem vier kleinere a^2 , a^2 führt, so bewirkt das Niederdrücken einer Taste erstens das Drehen von f in der Richtung des Pfeiles, zweitens die Anregung von Strömen bei jenen Belegen b' oder a^2 , welche das Niederdrücken der Taste mit dem Pol einer Sendebatterie in Verbindung setzt.

Es sei beispielsweise zunächst der Buchstabe A zu befördern. Man drückt die Taste A momentan nieder und erreicht dadurch den Vorgang, der mit Bezug auf die Figuren 11, 12, 14 beschrieben ist.

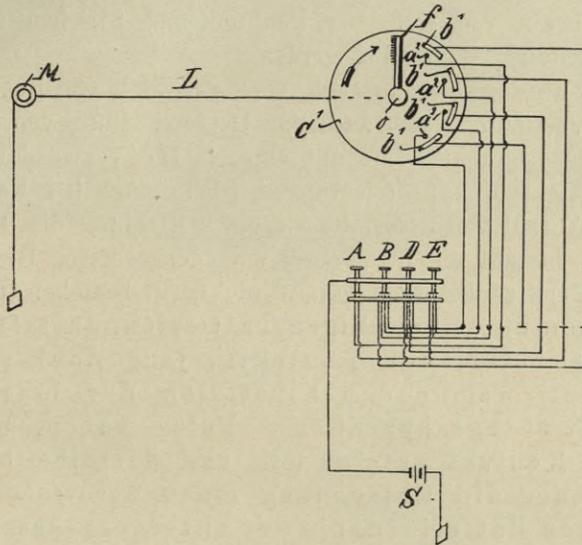


Fig. 18.

Die Taste A aber zeigt eine Drahtverbindung mit dem ersten kleinen Beleg a^2 (Fig. 18) und dem zweiten langen Beleg b' . Von der Sendebatterie S begiebt sich der Sendepol zu der Taste A , sowie zu den anderen Tasten. Wenn nun aber A niedergedrückt ist, so setzt sich diese metallische Verbindung fort zunächst zum ersten kleinen Metallbeleg a^2 und dann zum zweiten grossen Metallbeleg b' . Wenn nun die Kontaktfeder f bezw. ihre Bürste über den kleinen Beleg a^2 führt, so entsteht von dem Sendepol S aus, über die Taste A , den Beleg a^2 , die Bürste f , die Achse o , die Leitung L , Morseapparat M und in die Erde, ein kurzer Stromstoss. Gelangt nun aber die Bürste über den langen Sendebeleg b' , so entsteht wieder auf demselben Weg ein Strom, und zwar lang. Die Folge davon ist die Bildung eines Punktes

und eines Striches am Morseapparat, somit des Morseschrift-Buchstabens *A*.

34. Ob demnach die durch das Niederdrücken einer Taste angeregte Drehung an einem Cylinder erfolgt (dessen Oberfläche an ebenso vielen Kontaktfedern vorbeizieht, als es Tasten giebt, Fig. 9) oder ob die genannte Drehung an einer gemeinsamen Kontaktfeder *f* (Fig. 18) erfolgt, welche einen bis vier Metallbelege befährt, die vermittelt derselben niedergedrückten Taste mit dem Pol einer Sendebatterie verbunden sind, jedenfalls kann die vorliegende Vorrichtung zur Beförderung von Morsezeichen bezw. von sich aus Punkten und Strichen zusammensetzenden Buchstaben verwendet werden.

35. Es soll an dieser Stelle auch noch darauf hingewiesen werden, dass dieselbe Vorrichtung sich auch zur Uebermittlung von Kontakten für eine Typentelegraphie sehr gut eignet. Die Verwendung in Verbindung mit meinem Typentelegraphen (siehe nächstes Kapitel), bei welchen eine Anzahl von Stromstößen einer Richtung die Einstellung der Type, und hierauf ein Stromstoss entgegengesetzter Richtung den Abdruck der Type zu besorgen hat, würde darin bestehen, dass beim Niederdrücken einer beliebigen Taste sich, anstatt der das Morsezeichen bildenden Kontakte, jene Zahl von Kontakten bildet, welche das Einstellen der betreffenden Type am Empfangsapparat zur Folge haben, und dass hierauf ein Kontakt erfolgt (ein und derselbe bei jeder Taste), welcher die Entsendung eines Stromstosses aus einer zweiten Batterie und zwar entgegengesetzter Richtung zu vermitteln hat.

Zu diesem Zwecke kann im Falle der Drehung eines Cylinders eine Extrascheibe *c* (Fig. 9) angebracht werden, durch welche sich, bei jeder Drehung, nach den der niedergedrückten Taste entsprechenden Einstellkontakten, ein Kontakt bezw. ein Stromstoss aus der genannten zweiten Batterie bildet.

Wie diese Sendevorrichtung sich ferner zu einer Doppel- und überhaupt Vielfachtelegraphie vermittelt meines polarisierten Schrankenrelais ebenfalls eignet, wird im zweiten Teil des Näheren erklärt werden.

36. Der eben geschilderte Vorgang der Lösung des Uhrwerkes und einmaliger Drehung der Walze bezw. der Kontaktfeder ist, wie man sieht, ein rein mechanischer. Fig. 19 ist die schaubildliche Darstellung eines ähnlichen Senders, bei welchem die Kontaktfedern am Cylinder (wie schon angedeutet) permanent schleifend sind, und das Nieder-

drücken der Taste zunächst das Ansprechen des Elektromagneten am Sender selbst (welches Ansprechen die Lösung des Uhrwerks während einer Drehung, ähnlich wie oben, zu bewirken hat),

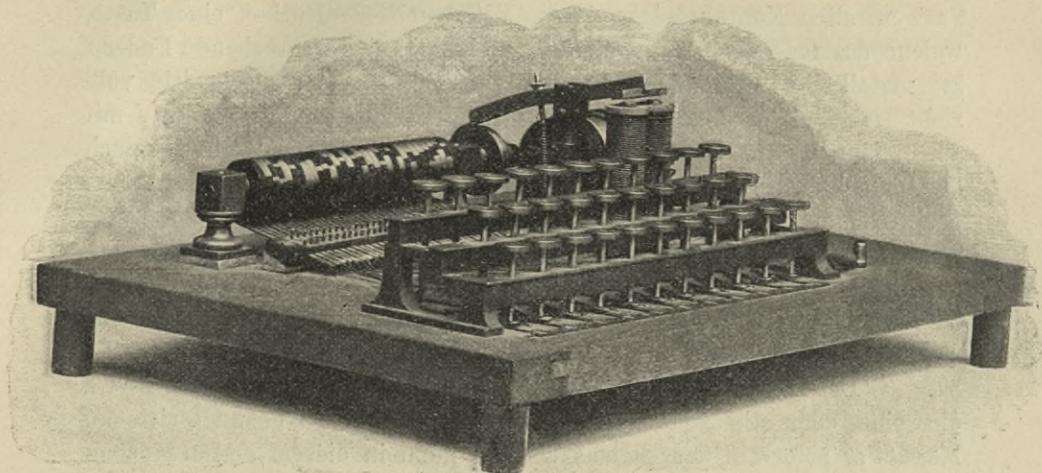


Fig. 19.

und gleich hierauf die metallische Verbindung der Linienbatterie mit den leitenden Stellen der entsprechenden Zone zur Folge hat.

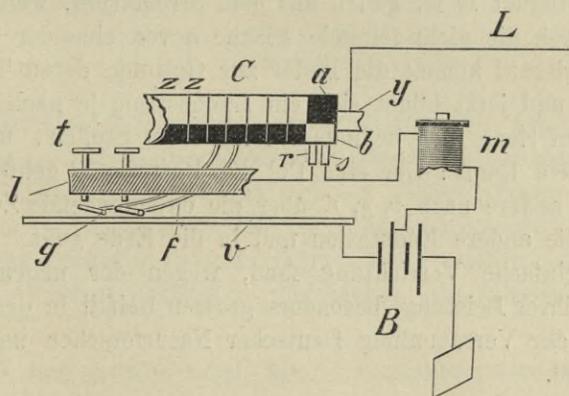


Fig. 20.

Zum leichten Verständnis des Vorgangs wird Fig. 20 behilflich sein. Ausser den Zonen, die den Strom nach der Empfangsstation zu übermitteln haben, ist am Cylinder *C* eine Zone *a*, welche gleichfalls starr mit dem Cylinder, aber von dessen Achse *y* isoliert ist, und

welche an zwei Federn r , s bei der Drehung des Cylinders vorbeistreift.

Wie schon angedeutet, streift der Cylinder C bei seiner Drehung auch an allen Kontaktfedern f an. Mit dem Niederdrücken einer Taste, welche das federnde Stück g niederhält, kommt die entsprechende Feder f in metallische Verbindung mit der Metalleiste v . Gleichzeitig vollzieht sich eine vorübergehende metallische Verbindung des Lagers l mit der Leiste v . Die Batterie B kann sowohl als Lokalbatterie als auch als Linienbatterie gelten. Aus der Feder s begiebt sich ein Draht zum Elektromagnet m (vergl. Fig. 19), welcher, wie gesagt, das Uhrwerk in Thätigkeit zu setzen hat und weiter zur Batterie B . Die Schleiffeder r ist gleichfalls metallisch verbunden mit dem Lager l . Wie man sieht, ist die Zone a nur an jener Stelle b leitend, wo die übrigen Sendezonen nicht leitend sind.

37. Der Leser bedarf nun wohl kaum einer weiteren Erklärung. Wird die eine oder die andere Taste niedergedrückt, so befindet sich der Magnet m sofort in dem Stromkreis und kann in diesem ersten Moment kein Linienstrom entsendet werden, weil der einzige Weg für den Linienstrom die metallische Verbindung einer Feder f mit dem Cylinder C ist. Dieser erste Stromkreis geht nämlich folgenden Weg:

Von B nach v , nach g ; durch t , über l , r , auf b , und dann durch s um m nach B . Jetzt gerät aber der Cylinder C unmittelbar in Drehung. Der Magnet m ist gleich aus dem Stromkreis, weil die Schleiffeder r , s durch die nicht leitende Fläche a von einander isoliert sind. Aber gleich hierauf kommt die Feder zur Geltung, deren Taste niedergedrückt ist, und jetzt bildet sich ein Linienstrom je nach den auf der entsprechenden Zone sich befindenden leitenden Stellen, und zwar ein Strom folgenden Laufs: Der eine Pol der Batterie B geht in die Erde, während der andere nach v , g , f , über die entsprechende Zone durch y , über L , in die andere Endstation und in die Erde geht.

Diese einfache Vorrichtung fand, wegen der ungemein grossen Schnelligkeit ihrer Leistung, besonders grossen Beifall in der Ausstellung gelegentlich der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte zu München 1899.

b) Empfangsanordnung bzw. automatischer Morse-schriftempfänger. (D. R. P. a. 47649.)

38. Wie die Aufschrift lautet, handelt es sich hier um eine Empfangsvorrichtung für Morseschrift, welche so mit der eben beschriebenen Sendeanordnung in Zusammenhang steht, dass erstens der Papier-

streifen ohne Mitwirkung einer Person sich abrollt, sobald durch Niederdrücken einer Taste das Morsezeichen von der anderen Endstation entsendet wird, und zwar sich nur solange abrollt, als die zu dem kompletten Zeichen nötigen Stromstöße erfolgt sind; und zweitens, dass die Dimensionen der das Morsezeichen bildenden Teile immer die gleichen sind, gleichviel ob schnell oder langsam telegraphiert wird.

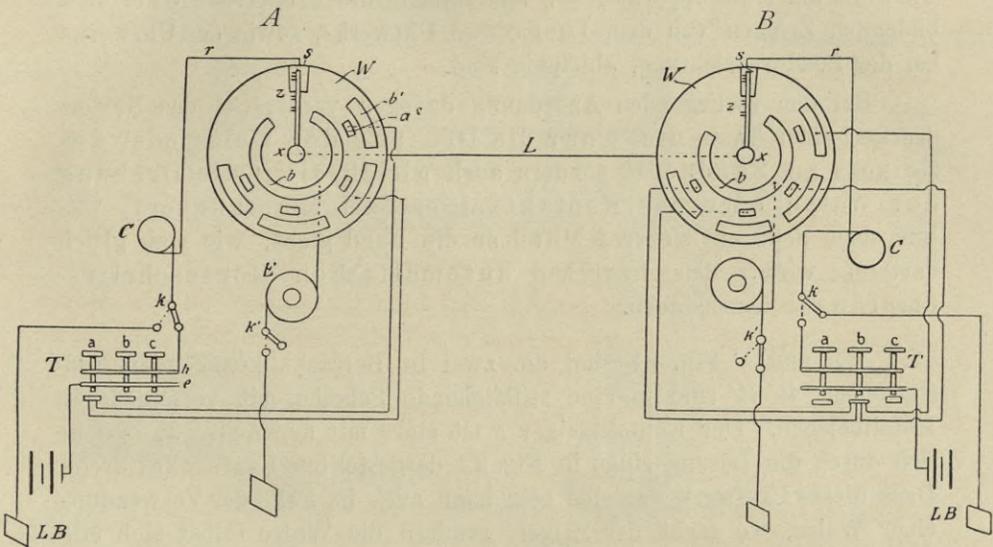


Fig. 21.

39. Im zweiten Teil dieser Schrift werden wir sehen, wie neben einem Empfänger gleichzeitig noch andere Empfänger für andere Depeschen aus einem Vielfachsender mit funktionieren können; ferner, wie während der Zeit, wo die Empfangsvorrichtung funktioniert, welche, wie gesagt, mit der Sendevorrichtung zusammenhängt, von derselben Sendevorrichtung aus nach der anderen Endstation gleichzeitig (absatzweise) telegraphiert werden kann.¹⁾

40. Im Vorhergehenden ist ein Sender geschildert worden, bei welchem sich entweder eine Walze oder ein Kontaktzeiger durch das Niederdrücken

¹⁾ Bei der Meyer'schen Methode ist erstens die Anwesenheit einer Person am Empfangsorte wegen des in Betrieb zu setzenden Uhrwerks erforderlich, zweitens rollt sich das Papier fortwährend ab, drittens ist die ganze Einrichtung eine wesentlich verschiedene und kann bei derselben wohl vielfach hin, aber nicht hin und her gleichzeitig (absatzweise) telegraphiert werden.

einer Taste in der Sendestation dreht, wobei Stromstöße entsendet werden, die an einem in der Linie eingeschalteten Morseapparat die Bildung der Morsezeichen zur Folge haben. Diese vom Niederdrücken der Taste veranlasste Drehung erfolgt, wie dargelegt, nur am Sendort, deshalb erfährt der Morseapparat dadurch keine andere Wirkung, als die der genannten Stromstöße, so dass einerseits das Abrollen des Papierstreifens nur dann erfolgt, wenn jemand anwesend ist und das Uhrwerk am Morseapparat löst, andererseits die Proportionen der sich bildenden Zeichen von dem Lauf dieses Uhrwerks, sowie des Uhrwerks bei der Sendevorrichtung, abhängig sind.

Bei der vorliegenden Anordnung dagegen verursacht das Niederdrücken einer Taste nicht nur die Drehung der Walze oder des Zeigers am Sendeort, sondern auch gleichzeitig die Drehung der Walze oder des Kontaktzeigers am Empfangsort, was uns eben u. a. ein sicheres Mittel an die Hand gibt, wie man gleich darthun wird, den fraglichen automatischen Morseschriftempfänger herzustellen.

41. *A* und *B* Fig. 21 sind die zwei in Betracht kommenden Endstationen. *W W* sind je eine stillstehende Scheibe mit verschiedenen Metallbelegen. Der Kontaktzeiger *z* ist starr mit der Achse *x*, welche sich durch die Lösung eines in Fig. 22 dargestellten Laufwerkes dreht. Dass dieses Laufwerk dasselbe sein kann auch im Falle der Verwendung einer Walze, wo nicht der Zeiger, sondern die Walze selbst sich mitdreht, bedarf keiner näheren Erklärung. Die Klaviaturen *T, T* sind dieselben der Fig. 9, 19, mit dem Unterschiede, dass der erste Kontakt, welcher sich durch das Niederdrücken der Taste bildet, die Lösung an beiden Endstationen des Laufwerkes bewirkt und zwar wie folgt:

An beiden Endstationen steht eine einzige Linienbatterie *LB*. Der eine Pol senkt sich in die Erde und der andere biegt sich zu der Metalleiste *e*. Oberhalb dieser Metalleiste *e* liegt unverrückt eine zweite Metalleiste *h*. Durch diese Metalleisten *e, h* gehen die Tasten *a, b, c . . .*, aber derart, dass, wenn letztere nicht niedergedrückt werden, keine metallische Verbindung zwischen den Leisten stattfindet. Wird dagegen die eine oder die andere Taste niedergedrückt, so streift der Metallstab der Taste an beiden Leisten, so dass dann der eine Pol nach *e* über *h* und weiter hingeht. Von *h* aus (Endstation *A*) pflanzt sich der Draht fort über den Schalter *k* um den Elektromagnet *C* über *r* und zum Metallbeleg *s*. Von hier aus findet eine weitere Fortpflanzung statt durch den Zeiger *z*, Achse *x*, Leitung *L*, wieder Achse *x* (Endstation *B*) *s, r, C, k*

43. Fig. 22 zeigt des Näheren, wie die Auslösung des Uhrwerks durch das Ansprechen von C vor sich geht. Der Anker 3, 7 dreht sich um 2 und dadurch kommt sowohl der Zapfen bei 3 aus einem Loch am linken Rad, als auch ein Anschlagstück 4 aus den Stahlspeichen 5, 5 des Geschwindigkeitsreglers 8, welches letzterer durch die Vorrichtung 16, 15 reguliert wird. Nach Vollendung eines Laufkreises gerät der Zapfen bei 3 in das genannte Loch (da kein Strom bei c vorhanden ist), zugleich das Anschlagstück 4 in die Speichen, so dass das Laufen, und zwar auf beiden Endstationen, gleichzeitig sofort aufhört.

44. Nach Fig. 9 bilden sich die, das Morsezeichen erzeugenden Kontakte an der Walze. Hier, ähnlich wie Fig. 18, sind die Drähte (welche unterhalb jeder Taste von den Belegen der Scheibe w aus in metallische Verbindung mit der niedergedrückten Taste, somit mit der Leiste e kommen) das Mittel der Uebertragung der das Morsezeichen bildenden Stromstösse.

Man beachte zuerst die Beschaffenheit der verschiedenen Belege an der Scheibe W . Vier Belege b' nehmen einen grossen, vier dagegen a^2 einen sehr kleinen Bogen ein; ausserdem ist ein Beleg b , welcher beinahe den ganzen Umfang einnimmt. Alle diese Belege, der Beleg s inbegriffen, werden gestreift durch die Drehung von z von den an demselben entsprechend angebrachten Bürsten.

45. Diese Figur berücksichtigt nur den Fall eines Hintelegraphierens, deshalb wird der Beleg b gleichzeitig mit den anderen Belegen befahren.

Vom Beleg b aus geht ein Draht, welcher den Empfangsapparat E umkreist und weiter durch k' (wenn letzterer eingeschaltet) in die Erde. Von den Belegen b' , a^2 gehen Drähte aus, welche gruppenweise so ihre Spitzen dem Unterteil der Tasten entgegenstellen, dass jede Taste, welche niedergedrückt wird, mit jenen Drähten in Berührung kommt, welche sich in Verbindung befinden mit den die entsprechenden Stromstösse der Länge und Lage nach erzeugenden Belegen. Unter die Taste **a** kommen daher 2 Drähte, wovon der eine in Verbindung mit dem ersten Beleg a^2 , der andere in Verbindung mit dem zweiten Beleg b' ist. Unter die Taste **b** kommen vier Drähte (Station B), wovon der erste mit dem ersten Beleg b' , die anderen mit dem zweiten, dritten und vierten a^2 in Verbindung stehen. Unter **c** befinden sich gleichfalls vier isolierte Drahtspitzen, wovon die erste in metallischer Verbindung mit dem ersten Beleg b' , die zweite mit dem zweiten Beleg a^2 , die dritte mit dem dritten Beleg b' , und die vierte mit dem vierten Beleg a^2 stehen.

46. Verhält es sich nun, wie Fig. 21 darstellt, so erhellt aus dieser Auseinandersetzung, dass, wenn z. B. **a** bei *A* niedergedrückt wird, erstens an beiden Endstationen der Zeiger *z* in Drehung gerät, zweitens beim Durchfahren des Zeigers über a^2 ein kurzer Stromstoss — welcher von *L B* aus über ϵ , a^2 , x , *L*, x (bei *B*), über den Beleg *b*, über *E* und in die Erde geht — entsteht, drittens, bei weiterem Durchfahren desselben Zeigers über b' , sich ein längerer Stromstoss gleichfalls nach *B* fortpflanzt.

Dass diese kurzen und längeren Stromstösse nun an der Empfangsvorrichtung *E*, welche bisher als ein einfacher Morseapparat angenommen wurde, die Bildung des entsprechenden Morsezeichens, falls der Papierstreifen sich gleichmässig abrollt, zur Folge haben, braucht kaum erwähnt zu werden. Fig. 25 ist die perspektivische Darstellung dieser Vorrichtung mit einem Morseapparat, welcher einfach in den Draht, vom Beleg *b* aus, eingeschaltet und kein anderer als der gewöhnliche Morseapparat ist.

47. Auch die Bedeutung des Umstandes, dass der Beleg *b* allein einen weit grösseren Bogen einnimmt als alle übrigen Belege zusammen, wird man leicht einsehen, wenn man überlegt, dass dadurch, wenn auch die Zeiger *z z* bezw. die Walzen sich nicht ganz synchronisch und gleichmässig drehen, kein Fehler in der Bildung der Morsezeichen entstehen kann, denn gesetzt z. B., dass der Zeiger *z* bei der Endstation *A* (Fig. 21) sich langsamer drehe als der Zeiger *z* bei der Station *B*, so befährt doch ersterer immer die mit der niedergedrückten Taste metallisch verbundenen Belege in der Zeit, wo letzterer bei *B* den Empfangsbeleg *b* noch durchstreift, oder umgekehrt.

48. Die gleichzeitige Drehung des Zeigers (bezw. Walze) in der Empfangsstation hätte aber für das einfache Hintelegraphieren keinen Zweck, wenn es sich handelte, keine andere Empfangsanordnung als einen gewöhnlichen Morse zu verwenden. Die Einschaltung des Morse in die Linie, mit dem sich abrollenden Papierstreifen, würde ohne weiteres die durch Fig. 9, 22 als einfache Sendevorrichtung übermittelten Morsezeichen ergeben.

49: Etwas anderes und höchst wichtiges will man jedoch durch die Taste für Taste, an beiden Endstationen gleichzeitig hervorgerufene quasi synchronische Bewegung anstreben, nämlich erstens, *die automatische Funktionierung eines Empfangsapparats, welcher mit dem die Drehung des Zeigers bewirkenden Laufwerke in Zusammenhang steht* und

dessen Papierstreifen sich durch und mit der Drehung des Zeigers abrollt, und zweitens die einfache und recht zuverlässige Herstellung, eben auf Grund dieser sich gleichzeitig vollziehenden Drehung des Zeigers (oder der Walze), einer absatzweisen Vielfach- — und Gegentelegraphie, wie man im zweiten Teil darthun wird.

50. Nun lasst uns hier vor allen Dingen das Augenmerk auf diesen automatischen ganz eigenartig konstruierten Empfänger Fig. 22 hinlenken.

In Fig. 24 ist die das Abrollen bewirkende Walze z einfach starr verbunden mit der Drehachse x , sowohl bezüglich einer die Morsezeichen führenden Walze w , als eines über die Scheibe w Fig. 21 Fig. 22 sich

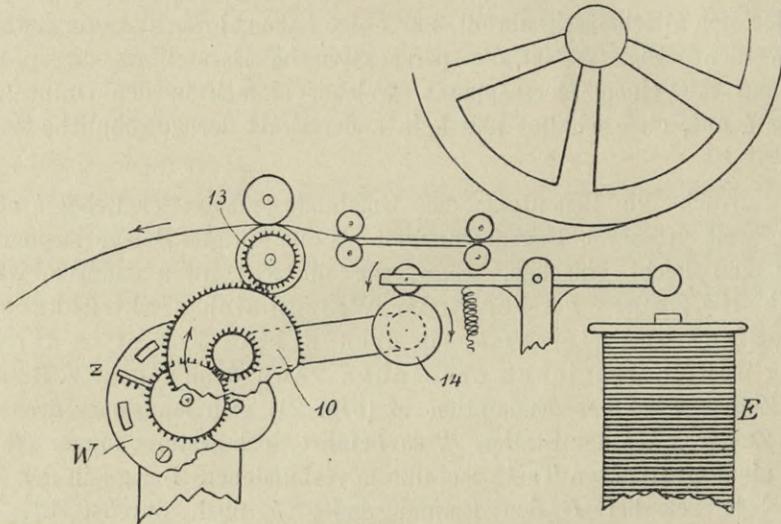


Fig. 23.

drehenden Zeigers z . Die kleine Walze 3 (Fig. 24) drückt gegen z und erfolgt dadurch, in bekannter Weise, das Sichfortschieben des Papiers. Die Nebenvorrichtungen zu einer diesbezüglichen Regulierung brauchen wir wohl hier nicht näher anzugeben.

Dreht sich nun die Walze w (Fig. 24) oder der Zeiger z (Fig. 21) wie dargelegt, so schiebt sich das Papier bei jeder Drehung, ob schnell oder langsam, stets um ein dem Umfang der Walze z entsprechendes Stück fort.

Nach der Figur 22 erfolgt diese Fortschiebung durch das Eingreifen eines Zahnrades 10 des Uhrwerks in ein mit der Walze 13 starr verbundenes Zahnrad, und kann dadurch die Länge des fortgeschobenen Papierstreifens eine beliebig reduzierte sein. Das Rad 10

(Fig. 23) dreht sich, um einen Bruchteil seines Umfanges während einer ganzen Drehung des Zeigers z , in der Richtung des Pfeiles.

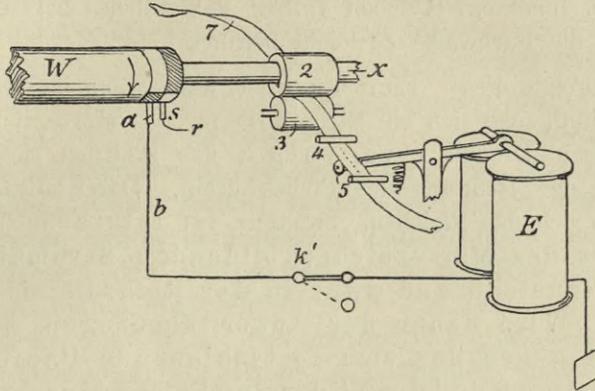


Fig. 24.

51. Was nun die eigenartige Einrichtung dieses automatischen Empfängers angeht, so ist dabei folgendes hervorzuheben:

Die Achse des genannten Rades 10 (oder irgend eines anderen desselben Laufwerks, welches sich nur in zweckmässiger Rich-

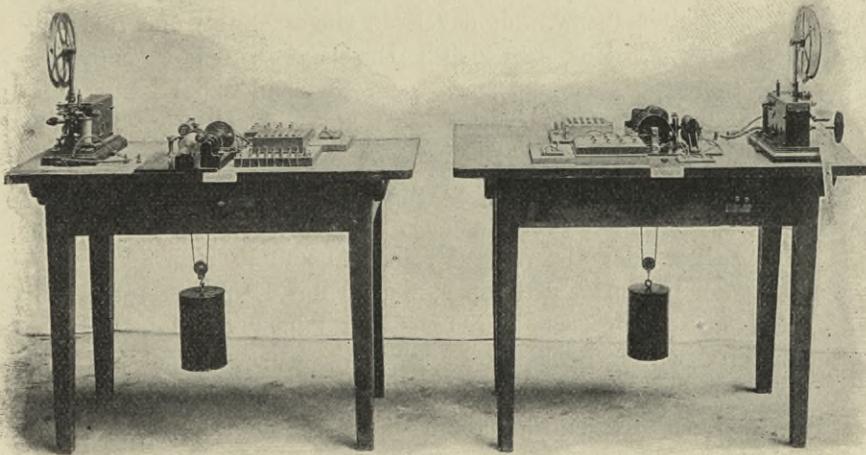


Fig. 25.

tung dreht) führt eine Schnur, wodurch seine Bewegung einer Farbwalze 14, gleichfalls in der Richtung des Pfeiles, übertragen wird.

Der Anker des Elektromagneten E , welcher (vergl. Fig. 22) in den Draht aus dem Beleg b (vergl. Fig. 21) eingeschaltet ist, führt links ein Rädchen s (Fig. 24), welches bei seiner Ruhelage die Farbwalze 14 leicht berührt.

52. Die Folge dieser Einrichtung ist, dass, wenn das Uhrwerk zu arbeiten beginnt, ehe sich ein Stromstoss für das Morsezeichen bildet, die Walze 14 in Drehung gerät, wodurch das Rädchen sich gleichfalls und zwar in der Richtung des Pfeiles dreht. Durch diese Drehung erstens färbt sich das Rädchen, zweitens ist letzteres beim Eintreffen des das Morsezeichen bildenden Stromstosses in Bewegungszustand und zwar in der Richtung des Papierstreifens. Wird daher der Anker angezogen, so erfolgt der Druck gegen das sich fortschiebende Papier derart, dass die Reibung und der Widerstand ein dadurch beträchtlich vermindeter ist.

53. Wie bemerkt, kann bei der Einrichtung von Fig. 21 nur einfach hintelegraphiert werden, und wenn von einer Sendestation aus telegraphiert wird, muss der Elektromagnet C bei k ein- und der Empfangsapparat E (Fig. 21 Fig. 22) bei k' ausgeschaltet werden.

Da konventionell, wenn von einer Station aus nicht telegraphiert wird, k ausgeschaltet (bezw. mit der Erde eingeschaltet) und k' eingeschaltet ist, so kann, dank dem soeben Dargelegten, in einer Empfangsstation eine Depesche anlangen, auch wenn Niemand dabei ist.

In der Endstation, von wo aus, z. B. in A (Fig. 21), telegraphiert werden soll, ist demnach weiter nichts erforderlich, als bei k' aus- und bei k einzuschalten, und gleich darauf die betreffenden Tasten nacheinander, wie dargelegt, niederzudrücken. Die Zeiger oder die Walzen vollenden nun je eine ganze Drehung an beiden Endstationen, und in der Empfangsstation rollt sich ausserdem Taste für Taste das Papier ab, indem gleichzeitig der Elektromagnet E das Morsezeichen darauf abdrückt, welches den betreffenden von dem Zeiger s in der Sendestation befahrenen Belegen entspricht.

54. Allerdings kann bei dieser Einrichtung, wenn auch das Papier des eigenen Empfangsapparates sich mit fortschiebt, die abgesandte Depesche sich nicht darauf abdrücken. Es bedarf jedoch kaum der Bemerkung, dass dem gleich abgeholfen werden kann, wenn eine Umschaltung statt einer Ausschaltung an k' vorgenommen wird, indem nämlich dadurch der eigene Empfangsapparat nicht aus dem Stromkreis gesetzt,

sondern in die Leitung eingeschaltet wird, welche am andern Endorte in die Erde geht.

55. Zur Ergänzung dieser Darlegung möchte ich mit Nachdruck die Bedeutung der Art und Weise wiederum hervorheben, wie sich der Papierstreifen abrollt, dass nämlich nicht nur das Abrollen eine Folge des Niederdrückens der Tasten, Taste für Taste, ist, sondern dass er sich stets für jeden Buchstaben um **eine gleiche Länge abrollt, und dass die Dauer des Abrollens mathematisch wie die Dauer der Stromstösse und Zwischenpausen sich verhält, so dass sich die Striche, ob schnell oder langsam, immer in derselben Länge bilden, sowie der Abstand zwischen den Teilzeichen**, wenn dieselben unmittelbar aufeinanderfolgen, **stets ein gleicher** ist.

56. Hieraus folgt u. a., dass aus den vier grossen Belegen δ' und den vier kleinen a^2 (Fig. 21) ausser den Buchstaben, die damit auf Grund der Konventionell-Zeichen gegeben werden, noch andere Zeichen, z. B. Zahlen, Interpunktionen etc. etc. dadurch gebildet werden können, dass nicht nur die Lage, sondern auch der Abstand der Teilzeichen (Punkt und Linie) berücksichtigt wird. Ein geübtes Auge kann nämlich hiebei sofort z. B. einen Punkt und eine Linie unmittelbar nacheinander von einem Punkt und einer Linie mit einem Zwischenraum, in welchen noch zwei andere Striche hineinkommen könnten, unterscheiden u. s. w.

57. Ehe ich zum nächsten Kapitel gehe, will ich nicht unterlassen, auch auf die Wichtigkeit der Hauptbedingung dieses automatischen Empfängers hinzuweisen, nämlich der sich Taste für Taste vollziehenden Drehung eines Zeigers oder einer Walze.

Diesen sozusagen in der Hand des Telegraphisten liegenden Synchronismus, wobei ein Zuwachs etwaiger kleiner Ungleichheiten ausgeschlossen ist, bezw. die hier angewendete Art und Weise, könnte nicht genug empfohlen werden, wo es darauf ankommt, dass an zwei oder mehreren Orten ein sich bewegender Gegenstand, z. B. eine sich drehende Scheibe oder Walze, ohne Zuwachs unbedeutender Ungleichheiten in demselben Zeitraum einen gleichen Weg zurücklege.

58. Dass z. B. zur Herstellung einer sicheren Copiertelegraphie, in welcher sich die Namen Bakewell, Caselli u. a. berühmt gemacht haben, dieses Verfahren sich vorzugsweise eignen würde, wobei beispielsweise die Mitwirkung einer Hand oder irgend eines Chronometers den jedesmaligen Beginn einer neuen Drehung veranlasst, wird Jedermann zugeben müssen.

59. Allerdings bürgt die ununterbrochene Bewegung des Laufwerkes wie bei Hughes (abgesehen von dem Nachteil, dass eine schwindend kleine Ungleichheit eine beträchtliche Störung im Synchronismus zur Folge hat) mehr für den Isochronismus der einzelnen Drehungen, so dass, wo es auf einen äusserst genauen Synchronismus ankommt, kaum der Gebrauch eines ununterbrochenen Laufwerkes zu umgehen ist.

60. Dem abzuhelpen habe ich mir einen Weg erdacht, wobei wohl ein ununterbrochenes Laufwerk mitwirkt, aber die Drehung

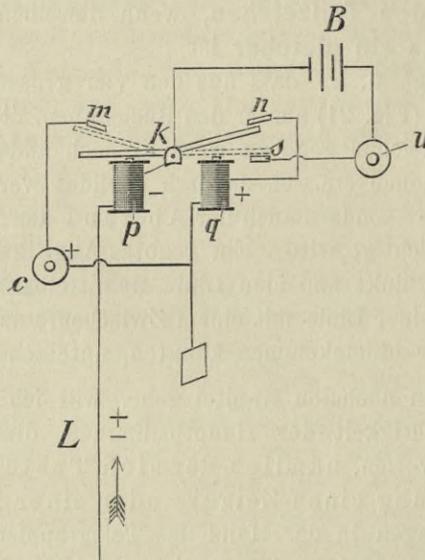


Fig. 26.

des in Betracht kommenden Gegenstandes (Zeiger, Scheibe, Walze etc.) jedoch nur dann erfolgt, wenn die Taste oder Aehnliches niedergedrückt wird, und zwar so, dass das Niederdrücken nichts anderes zu bewirken hat, als die Kuppelung mit einem sich ununterbrochen drehenden Rad des Laufwerkes, derart nämlich, dass nach Vollendung einer Drehung die Entkuppelung automatisch vor sich geht.

Auf diese Weise ist der Nachteil einer etwaigen Abweichung in dem Isochronismus völlig beseitigt und der Vorteil eines tadellosen Synchronismus gesichert.

61. Folgende Einrichtung, Fig. 26, zeigt, wie auch ohne Mitwirkung einer Person vermittelt eines und desselben Drahtes zuerst das

Laufwerk von der Endstation aus in Bewegung gesetzt und dann die Kuppelungen bewirkt werden.

Der Liniendraht L biegt sich in der Empfangsstation zuerst zum Elektromagnet p , und von hier zum Drehpunkt eines Kniehebels k . Die Fortsetzung, von letzterem aus, erfolgt über seine Arme entweder über n , Elektromagnet q und Erde, oder über m , Elektromagnet c und Erde, je nachdem der Kniehebel k von dem einen oder anderen Magnet p , q angezogen worden ist. Ist nämlich dieser Kniehebel einmal angezogen, so bleibt er wegen des hier vorwiegenden Kraftmoments auf der Seite liegen, wo er angezogen wurde. Ist derselbe von q angezogen, so ist nicht nur jetzt q aus- und c eingeschaltet, sondern schliesst sich durch das Anschlagen und Anliegen vom rechten Arm des Kniehebels k auf das Kontaktstück s ein Lokalstrom B , in welchen der Elektromagnet u eingeschaltet ist. Letzterer übernimmt die Aufgabe der Auslösung des fraglichen Laufwerks in leicht denkbarer Weise.

Der Elektromagnet c aber, welcher auf Plusstromstöße reagiert, ist eben jener Elektromagnet, der die gedachte Kuppelung, Taste für Taste, zu besorgen hat. Die zwei Elektromagnete p , q sind gleichfalls polarisiert und zwar p auf minus und q auf plus.

NB. Selbstverständlich ist, dass im Falle einer automatischen Telegraphie, wie soeben, die Achse x , der Zeiger z und der Beleg s den Uebergang der Linie zum Elektromagneten p bilden, so dass, wenn der Zeiger z nicht mehr auf s ist, die weitere Fortpflanzung des Stromes nicht mehr durch diese Anordnung stattfindet, sondern dem automatischen Empfänger, wie dargelegt, gilt.

62. Auf Grund dieser kurzen Züge ist es nun ein Leichtes zu sehen, wie, dank dieser Hilfseinrichtung, von der Sendestation aus, auch ohne Mitwirkung einer Person, vermittelt eines und desselben Drahtes zuerst das von u abhängige Laufwerk (in der Empfangsstation) in Bewegung gesetzt und dann die Kuppelung durch c bewirkt wird.

Das Erste, was in der Sendestation vorzunehmen ist, ist die Entsendung eines Plusstromstosses. Gesetzt, dass der Kniehebel k sich in der Lage der Fig. 26 befindet (was immer der Fall ist, wenn nicht gesendet wird), so spricht nur der Elektromagnet q an. Der Strom geht nun folgenden Weg: L , p , k , n , q , Erde. Die Folge davon ist die Umkipfung von k , welcher jetzt die punktierte Lage nimmt, somit die Schliessung vom Lokalstrom B , das Ansprechen von u und mit dem permanenten Ansprechen von u das Laufen des Uhrwerks.

Ist das geschehen, so braucht die sendende Person weiter nichts, als Hand zu legen an die Klaviatur und zu senden, wie dargelegt; wo-

bei zu bemerken ist, dass die Tasten gleichfalls Plusstromstösse zu erregen haben.

Von diesen Plusstromstössen, welche (im Falle der Verwendung dieser Einrichtung zu telegraphischen Sendungen, wie soeben) während einer Drehung des Zeigers oder der Walze entstehen, kommt selbstverständlich nur der erste bei dem die Kuppelung bewirkenden Elektromagnet c ausschliesslich zum Ausdruck, indem der Strom vom Sender aus durch L , um p , durch k , m um c und in die Erde geht. Die anderen aber sich während derselben Drehung bildenden Stromstösse geben sich beim automatischen Empfänger oder Aehnlichem, gleichfalls ausschliesslich, wieder.

Ist die vorgenommene Sendung zu Ende, so bleibt nichts anderes übrig, als einen Minusstromstoss (zur Sicherheit wiederholt) zu entsenden. Bei diesem Minusstromstoss spricht nun aber ausschliesslich der polarisierte Elektromagnet p .

Die Folge davon ist die Umkipfung von k , welcher nun wieder die Lage der Fig. 26 nimmt, ferner die Oeffnung vom Lokalstrom B , somit das Stillstehen des Laufwerkes.

Diese Anordnung, Fig. 26, kann sonst, wie angedeutet, anderweitig Anwendung haben. Wo es überhaupt gilt, zwei gleichzeitige Operationen durch einen einzigen Draht — eine dauernde und eine unterbrochene etc. etc. — hervorzubringen, kann dieselbe ohne Weiteres benützt werden.

Sie würde uns z. B. ein Mittel an die Hand geben, um auf einen anderen, als den soeben beschriebenen Weg, das Abrollen des Papierstreifens eines gewöhnlichen Morse's, während des Einlaufens der die Morsezeichen zu bildenden Stromstösse, und das Aufhören desselben, nach Abschluss der Depesche, von der Sendestation aus zu veranlassen. Man würde hierbei sonst weiter nichts nötig haben, als einen Morse aufzustellen, der auf plus anspricht, und bei welchem, während der erste Plusstromstoss durch die Umkipfung von k (Fig. 26) die Auslösung des Uhrwerks, ein nach Abschluss abzusendender Minusstromstoss das Einhalten desselben bewirkt. Es bedarf hier aber nicht der Bemerkung, dass diese Methode, und Aehnliches, noch lange nicht die Vorteile bieten würde, welche, Seite 39 . . . , hervorgehoben worden sind.

III.

Meine Typendrucktelegraphie.

63. Unaufhaltsam ist in den letzten Jahren das Streben, einen recht brauchbaren Typendrucktelegraphen herzustellen, bei welchem die synchronische Bewegung des Laufwerks an beiden Endstationen, wie bei den in Gebrauch stehenden, nicht erforderlich ist.

Meine Erudition hierüber verdanke ich u. a. dem kaiserlichen Patentamte. Sämtliche hier vorliegende Apparate sind nunmehr auch in Deutschland patentiert, aber erst nachdem sonstige diesbezügliche Leistungen (sowohl in Europa als in Amerika) angezogen, Letztere durchstudiert und als nicht konkurrierend erachtet wurden.

64. Das im ersten und zweiten Kapitel Dargelegte würde uns ohne Weiteres ein Mittel an die Hand geben, wodurch an den in Gebrauch stehenden Typentelegraphen (*z. B. Hughes, Baudot*) das Angestrebte erreicht wird.

Drei Punkte sind es, meines Wissens, welche diese Typentelegraphen bisher zu nicht allgemein brauchbaren machten. Erstens, die unumgänglich notwendige synchronische Bewegung, zweitens, die Regulierung des Stromes, drittens, die Einhaltung des Tempos und eine gewandte Handhabung.

Wird nun aber erstens unsere Klaviatur angewendet, bei welcher das vorübergehende Niederdrücken der Taste zur Erregung des abzusendenden Stromes genügt, zweitens, die Anordnung, Fig. 22 benützt, wodurch beim Niederdrücken einer Taste entweder die entsprechenden Achsen an beiden Endstationen eine einmalige Drehung erfahren oder die Kuppelung, wie oben angedeutet, erfolgt, und endlich, unser polarisierter Magnet, es sei als direkt arbeitender Magnet oder als Relais, in Anwendung gebracht, wobei, wie gesagt, die Notwendigkeit einer Stromregulierung gänzlich wegfällt, so findet das erwähnte dreifache Bedenken nicht mehr statt und wir haben dadurch die gewünschten Typendrucktelegraphen.

65. Nichtsdestoweniger erachtete ich die Herstellung von einfacheren Vorrichtungen für zweckmässig und glaube auch behaupten zu können, dass ich das Angestrebte vollauf erreicht habe.

Drei verschiedene Arten von Typendrucktelegraphen führte ich aus :

erstens, die eines Empfängers, dessen Typenrad **durch die einlaufenden Ströme unmittelbar eingestellt wird,**

zweitens, die eines Empfängers, dessen Einstellung gleichfalls durch die einlaufenden Stromstösse, **aber vermittelt einer an beiden Endstationen sich vollziehenden Drehung eines Kontaktzeigers oder Walze,** wie Fig. 22, erfolgt,

drittens, eines Empfängers, **welcher mit der Sendevorrichtung wesentlich zusammenhängt,** dessen Typenrad nämlich auf der Achse des Kontaktzeigers selbst, Fig. 70, sitzt.

I. Art.

Einstellung des Typenrades und Abdruck vermittelt einlaufender Stromstösse unmittelbar.

66. Vier Punkte kommen hier in Betracht:

Erstens, *da, wie vorausgesetzt, eine einzige Leitung angewendet wird, so muss der **Stromstoss**, welcher das Abdrucken zu besorgen hat, **anders beschaffen sein als die Stromstösse, welche die abzudruckende Type präparieren.***

Zweitens, *muss die Einrichtung eine derartige sein, dass nicht nur jeder Stromstoss, wenn noch so kurz, **sicher seine Wirkung ausübt**, sondern auch, dass die Bewegung des Typenrades eine **unausgesetzt schrittweise** ist, dass nämlich jedem einlaufenden Strom das Fortrücken eines Zahnes, und nicht mehr als eines Zahnes, entspricht.*

Drittens, *muss Fürsorge getroffen sein, dass etwaige Fehler infolge einer Störung, z. B. des Ausbleibens eines Stromstosses u. dgl., nur Fehler bezüglich der betreffenden Buchstaben seien, d. h. **dass sich nie ein Fehler fortplanzen könne.***

Viertens endlich, *damit der Telegraph ein wahrhaft allgemeiner und überall brauchbarer sei — was eigentlich der Hauptzweck meiner Neuerungen in der Telegraphie sein soll — so darf bei demselben **keine***

besondere Manipulierung z. B. gewisse Regulierungen, Beobachtung des Tempos, Anhalten der Finger bis zu einem gewissen Punkt etc. **erforderlich sein.**

67. Nicht an einem einzigen der bisher sonst erdachten Typentelegraphen dieser Art — welche am meisten in der Arena der modernen telegraphischen Bestrebungen Anklang findet — sind diese zu einem allgemein brauchbaren Typentelegraphen unbedingt notwendigen Eigenschaften vereinigt. — Nachdem das Deutsche Patentamt meine Ansprüche, welchen die Annahme dieser Behauptung zu Grunde liegt, anerkannt hat, so bin ich wohl berechtigt, in dieser Weise zu sprechen.

U. A. waren mir s. Z. diesbezüglich vom Kaiserlichen Patentamt folgende Patentschriften entgegengehalten: Nr. 29704 und 30480 Henry van Hoevenbergh in New-York, Nr. 39778 Frederick Herbert William Higgins in London, Nr. 59202 Samuel van Buren Essick in New-York, Nr. 66313 Charles Edward Ongley in New-York, Nr. 66910 F. van Houten in Amsterdam, Nr. 85087 Bernhard Hoffmann in Wien und Paris, Nr. 94307 Leo Kamm in London, Nr. 92774 Reinhold Kübler in Berlin und Nr. 96370 Ferdinand Zipperling in Berlin.

68. Abgesehen davon, dass der vierte Punkt bei jedem dieser, und überhaupt bei allen mir bekannten hierher gehörenden Patenttelegraphen zu vermissen ist, fehlt durchgehends bei denselben entweder der eine oder der andere der übrigen Punkte.

Die Verwendung von zwei verschiedenen Stromrichtungen, die eine nämlich ausschliesslich für die Bewegung des Typenrades (oder Aehnlichem) und die andere für das Abdrucken der eingestellten Type, ist *nur vermittelt eines polarisierten Relais* (bezw. Elektromagnet) thunlich, welches erstens *bei beliebigen Stromstärken spricht*, zweitens *lange sowohl als kurze und schnell aufeinanderfolgende Stromstösse wiedergiebt und dessen Polarisierung endlich unverändert bleibt, wenn noch so veränderlich der Linienstrom ist.*

Dieses Relais (oder Elektromagnet) ist nun aber ausschliesslich das meinige, welches mir auch ein sicheres Mittel an die Hand giebt, dem ersten Punkte ganz zuverlässig nachzukommen.

69. Die Erlangung der Einstellung der Type und das Abdrucken müsste demnach bei den erwähnten Typentelegraphen auf einem anderen Weg angestrebt werden.

Bei den Meisten will man es dadurch erlangen, dass, *während eine grosse Frequenz von Stromstössen bezw. die Aufeinanderfolge von sehr*

kurzen Stromstößen das Fortbewegen in einer und derselben Richtung des Typenrades zu besorgen hat, die Verlängerung der Dauer eines Stromstosses erstens das Einhalten des Steigrades (wie D. R. P. Nr. 29704, 30480, 85057, 39778 u. a.), zweitens die bei der Frequenz ausgebliebene Reaktion des Abdruckmagnets verursacht.

Dass aber dabei u. A. die Gefahr nicht ausgeschlossen ist, dass einer von den rasch einlaufenden Stromstößen den Abdruckmagnet unberufen aufwecke, oder umgekehrt, dass die Verlängerung der Dauer nicht genügend sei, wird wohl ein Jeder zugeben müssen.

70. Am kritischsten ist die Erfüllung der Bedingungen des zweiten und dritten Punktes. Diese Punkte sind so charakteristisch, dass darnach alle sonst konstruierten oder nur projektierten Typentelegraphen dieser Art klassifiziert werden können. Entweder findet man bei denselben gesichert den einen Punkt, nämlich dass jeder Stromstoss sicher seine Wirkung ausübt, und dass sich die Drehung nur Zahn für Zahn vollzieht, und alsdann fehlt der andere, die Verhütung nämlich der Fortpflanzung etwaiger Fehler, oder ist für letzteren gesorgt und dann fehlt der erste.

71. Die der ersten Klasse bedienen sich — mitunter bei Verwendung eines Wechselstromes (wie z. B. D. R. P. Nr. 85087) — des sogenannten Hemmungsrades (Echappement), welches allerdings das beste Mittel für eine schrittweise Bewegung ist, aber da dieses Hemmungsrad sich nur in einer Richtung fortbewegen kann, und das Typenrad damit verbunden ist, so dass es nach dem erfolgtem Abdruck weiter mitfortgeführt werden muss, so kann man dahei nicht verhüten, dass das Ausbleiben eines einzigen Stromstosses (was wohl bei einer kontinuierten grossen Frequenz von Stromstößen, wie hier der Fall ist, leicht vorkommen kann) ein verhängnisvolles sei.

72. Die der zweiten Klasse sind wohl versehen mit einer Vorrichtung, wodurch das Typenrad nach erfolgtem Abdruck wieder in die Anfangsstellung zurückkommt — daher die Fortpflanzung der Fehler verhütet —, aber die Einstellung der Type geschieht dabei vermittels eines Zieh- oder Schiebeorgans (z. B. D. R. P. Nr. 66910), welches, abgesehen von anderen Uebelständen, keineswegs für das treue Einhalten des Schrittes haften kann, da die Experienz zeigt, dass gar oft ein derartiger Schub oder Zug das Fortspringen um etliche Zähne zur Folge hat.

73. Meine Typentelegraphen dieser Art kommen nun aber dagegen auch diesen Anforderungen vollständig nach. Es wird wohl bei denselben ein Hemmungsrads oder Aehnliches, welches für das schrittweise Bewegen bürgt, verwendet, aber es findet ausserdem dabei eine Wiederherstellung der Anfangslage statt, welche für das Sichnichtfortpflanzen etwaiger Fehler gleichfalls bürgt, und zwar entweder vermittels Anwendung einer Kuppelung und Entkuppelung des Typenrades auf elektrischem Weg, wodurch letzteres sich nach erfolgtem Abdruck vom Hemmungsrads frei macht, die Anfangsstellung wieder erlangt und sich wieder aufs neue verkuppelt, oder vermittels der Selbstfunktionierung eines mechanischen Spiels.

74. Die Anordnungen, die nachstehend beschrieben werden, sind eben die hier angedeuteten.

Die erste nenne ich „**Qui-Quo-Libet**“- oder „Kleinverkehrstelegraph“, weil eben bei demselben die Vorzüge eines für Jedermann und für jeden Ort bestimmten Telegraphen scharf hervortreten.

Die zweite betitle ich „**Expedit-Telegraph**“, weil dabei die Stromstösse zur Einstellung der Type auf ein Maximum von 5—8 reduziert sind.

75. Es bleibt hier noch, ehe ich an die Beschreibung gehe, die nicht zu unterschätzende Eigenschaft hervorzuheben, dass bei diesem, und überhaupt allen meinen Apparaten, die Mitwirkung bezw. die Anwesenheit einer empfangenden Person nicht erforderlich ist.

a) „**Qui-Quo-Libet**“- oder Kleinverkehrstelegraph.

(D. R. P. 113549.)

76. Wir nennen den Gegenstand der Erfindung „Kleinverkehrstypentelegraph“, nicht weil er sich etwa zum Grossverkehr nicht eigne, sondern weil er voraussichtlich eine besondere Verwendung für kurze Entfernungen, d. h. für Lokal- und Vorortsverkehr und in Verbindung mit dem Telephon finden soll.

Er gehört in jene Klasse von Typendrucktelegraphen, bei welcher zuerst das Typenrad durch Absendung von Stromstössen, bei gleichzeitiger Verschiebung des Papierstreifens, eingestellt, dann die Type beim Stillstand abgedruckt, und endlich das Typenrad in die Normallage durch Federkraft zurückgeführt wird. Nur zeichnet sich dieser Typentelegraph durch ganz eigenartige, höchst einfache und schnell und sicher funktionierende Anordnungen aus.

Was die Einfachheit angeht, so genüge hervorzuheben, dass dabei fast kein Mechanismus mitwirkt, dass jeder Laie ohne vorher-

gehende Instruktion, wie bereits angedeutet, damit telegraphieren kann, und dass der Apparat stets dienstbereit, bezw. dass keine Orientierung bezüglich der Hinlänglichkeit der Stromstärke und Folgsamkeit der Relais etc. etc. erforderlich ist.

77. Der Sender besteht in einer Klaviatur, wobei durch blitzschnelles Niederdrücken einer Taste dieselbe ohne Weiteres bewirkt:

- a) die volle Drehung einer Walze (wie bei Fig. 9 dargelegt), worauf letztere still bleibt, bis eine zweite Taste niedergedrückt wird;
- b) ohne weiteres Niederhalten der Taste die Entsendung in die Fernlinie einer Anzahl Stromstösse einer bestimmten Richtung, welche am Empfänger die Einstellung des Typenrades zur Folge haben;
- c) hierauf die Entsendung eines Stromstosses entgegengesetzter Richtung, welcher das Abdrucken der eingestellten Type verursacht.

78. Ehe wir mit der ausführlichen Beschreibung der Anordnungen am Empfänger beginnen, senden wir hier einen allgemeinen Begriff derselben voraus. Es handelt sich zunächst um ein Echappement, welches das Steigrad, wie bekannt, fesselt und nur unter seiner Schwingung dasselbe schrittweise sich fortbewegen lässt. Während aber das Steigrad sich stets nur in einer Richtung fortbewegen kann, wobei das Typenrad mitgenommen wird, macht sich letzteres nach erfolgtem Abdruck vom Echappement los und springt in die Normallage zurück.

Wie geht nun aber das Fortbewegen bezw. das Einstellen des Typenrades, das Abdrucken und das Zurückspringen vor sich? — In der Regel gerät der das Echappement beeinflussende Anker in Schwingung durch ein Elektromagnetpaar einerseits und eine Abreissfeder anderseits. Bei unserer Anordnung aber befindet sich der Anker zwischen zwei Elektromagnetpaaren, gerade so wie an meinem Relais Fig. 1. Während das eine dieser Elektromagnetpaare von einem Lokalstrom durch eigene Windung ständig zirkuliert wird, wodurch der Anker hier angezogen wird (und bleibt, so lange keine entgegengesetzte Kraft diese Anziehungskraft überwindet), durchfließt der Linienstrom beide Elektromagnetpaare, so dass letzterer, wenn derselbe eine entgegengesetzte Richtung des erstgenannten Stromes, und gleich oder beliebig grössere Stärke als dieser hat, in dem zweiten Elektromagnetpaar eine magnetische Wirkung hervorbringt, welche die-

jenige, die an dem ersten Elektromagnetpaar durch den Lokalstrom entsteht, um die Grösse derselben übersteigt und welche daher eine Anziehung des Ankers zum zweiten Paar zur Folge hat.

Die Vorzüge dieser Anordnung habe ich schon bei der Darlegung des Relais betont. Ich möchte hier nur noch hervorheben, dass diese Anordnung gegen die gewöhnliche mit Abreissfeder und derartigem den Vorzug hat, dass das Hin- und Herschwingen von einer sich konstant bleibenden Kraft auf beiden Seiten — wenn noch so grosse Schwankungen in der Linie vorkommen — bewirkt wird, und folglich dadurch eine ungemein grössere Frequenz der Schwingungen erreicht werden kann.

Die erstgenannten Stromstösse, welche durch die niedergedrückte Taste am Sender hieher einlaufen, sind eben diejenigen, welche diese Schwingung des Ankers, somit das Einstellen des Typenrades bewirken.

Wie wird nun aber das Typenrad mitgenommen und nach Abdruck freigelassen? — Einfach dadurch, dass das Typenrad mit einem Ring starr ist, welcher die Achse des genannten Steigrades umgiebt, und während er sich bei der Anfangsstellung vermittelt eines sich nur in diesem Punkt bildenden Kontaktes mit dem Steigrad bindet, sich von letzterem vermittelt eines zweiten Kontaktes, welcher sich nur nach erfolgtem Abdruck der eingestellten Type bildet, frei macht.

Was nun das Abdrucken angeht, so wird dasselbe dadurch vermittelt des zuletzt von der genannten niedergedrückten Taste am Sender entsandten Stromstosses bewirkt, dass derselbe nur bei dem Elektromagnet zum Ausdruck kommt, welcher die eingestellte Type abzudrucken hat.

Auch das Verschieben des Papiers ist bei unserer Einrichtung insofern ein bemerkenswertes, als dasselbe nicht von der Abreissfeder, oder Aehnlichem, des Abdruckankers bethätigt wird (was eine grössere Kraft an dem Abdrucksmagnet in Anspruch nimmt), sondern von dem ersten jener Stromstösse, die das Einstellen zu bewirken haben.

79. Nach dieser allgemeinen Auseinandersetzung kommen wir nun zur näheren Kenntnissnahme der angedeuteten Anordnungen. Auf der anliegenden Zeichnung ist der Apparat veranschaulicht und zeigt:

Fig. 27 die perspektivische Ansicht des Qui-Quo-Libet (Empfänger) in seinem praktischen Gebrauch, — Fig. 28 seine Oberansicht, — Fig. 29 einen Schnitt nach *w* der Fig. 28, — Fig. 30 die Seitenansicht, während die Fig. 31, 32, 33 Einzelheiten verbild-

lichen und zwar Fig. 31 die Seitenansicht des Hemmrades a , — Fig. 32 desgleichen des Kuppelrades c , — Fig. 33 desgleichen des Vorschubrades v . Fig. 34 stellt in schematischer Weise den Lauf sämtlicher in Betracht kommender Stromkreise dar, und Fig. 35, 36, 37, 38, 39 zeigen als Einzelheiten die Stellung des Typenrades vor, während und nach dem Abdruck der Type.

80. An den Pfosten A ist die Welle x gelagert, welche von dem Uhrwerk B in Drehung versetzt wird.

Auf der Welle x sind die Räder a und b starr befestigt, während die Hülse s auf ihr verschiebbar angeordnet ist. Das Rad a wird durch

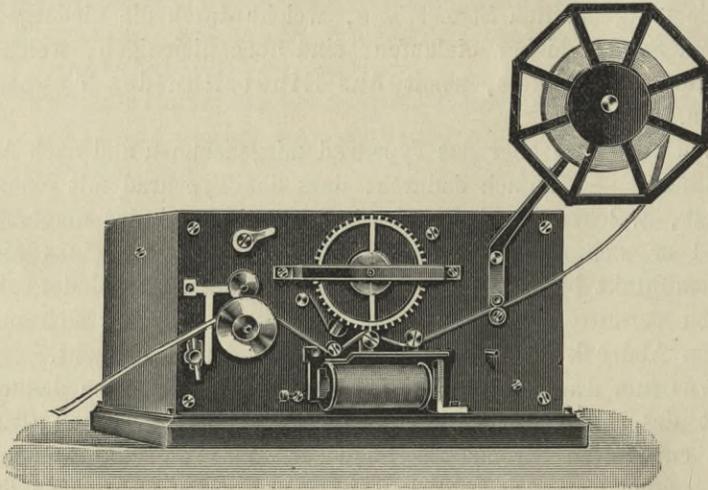


Fig. 27.

die Bewegung einer Hemmung g beeinflusst, welche an der Achse f drehbar gelagert ist (Fig. 29) und sich mit ihrer ankerartigen Verlängerung so zwischen zwei Elektromagneten D und D' befindet, dass sie je nach Induzierung des einen oder anderen Elektromagnets an demselben haftet und die Hemmung hin- und herschwingt, wodurch das Rad a durch den Eingriff ihrer Zinken g' (Fig. 29) um je einen Zahn weiter bewegt wird.

81. In Fig. 28 ist der Elektromagnet D' , welcher durch einen Lokalstrom beeinflusst wird, dargestellt und könnte statt dessen auch eine Abreissfeder Verwendung finden. Es wird also durch diese Einrichtung die Welle x mittelst der Ströme, die bald den einen oder den anderen Elektromagneten D bzw. D' umkreisen, in derselben Richtung gedreht.

82. Durch das Rad b , welches, wie bereits erwähnt, gleichfalls starr mit der Welle x verbunden ist, soll nur bezweckt werden, die Welle x mit der Hülse s starr zu kuppeln, so dass mit der Welle x auch die fest auf der Hülse s angeordneten Räder c, m, n, v, T in Drehung geraten. Von diesen ist das Rad c mit einem seitlichen Stift y versehen, welcher

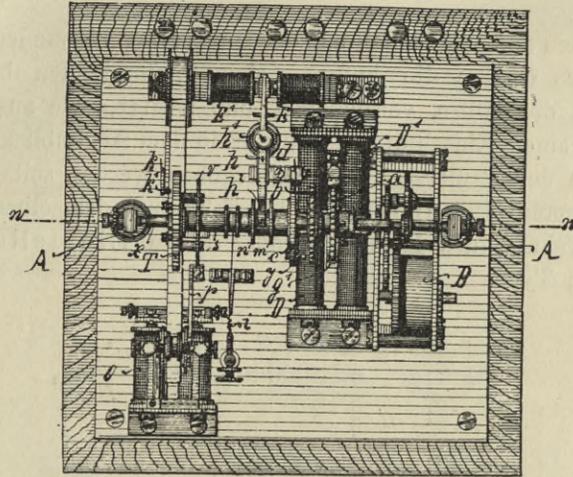


Fig. 28.

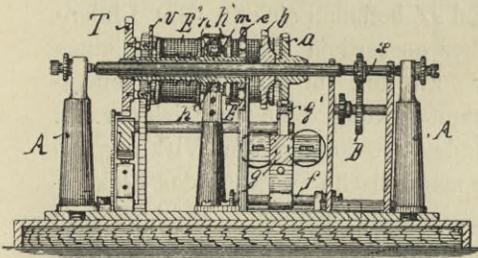


Fig. 29.

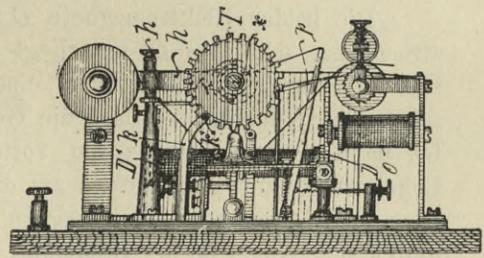


Fig. 30.

beim Verschieben der Hülse s zwischen zwei Zähne des Rades b oder in entsprechende Löcher in der Nähe der Umfläche greift und so die Kuppelung vermittelt.

83. Das Hin- und Herschwingen der Hülse s erfolgt durch einen Hebel h , der bei h^1 horizontal drehbar gelagert und an dem einen Ende bei h^2 gabelartig ausgebildet ist, während das andere Ende einen Anker trägt, welcher zwischen zwei kleinen Elektromagneten E und E' sich

befindet. Die Gabelungen h^2 greifen von oben und unten über die Hülse s und liegen zwischen den Rädern oder Scheiben m und n , so dass, je nachdem sich die gabelartigen Enden h^2 des Hebels h gegen die Scheibe m oder n anlegen, d. h. je nachdem der Magnet E oder E' erregt wird, ein Verschieben der Hülse s stattfindet und entweder eine Kuppelung von Welle x mit Hülse s oder deren Entkuppelung erfolgt.

84. Von den anderen beiden mit der Hülse starr verbundenen Rädern v und T hat das erstere die Aufgabe, den Papierstreifen beim Anfang der Drehung der Hülse vorzuziehen und besitzt, wie aus Fig. 33 ersichtlich ist, einen Einschnitt v' , der nur in dem Augenblick zur Geltung kommt, wenn der Papierstreifen vorgeschoben werden soll. Das Rad T ist das sogenannte Typenrad und erfolgt an demselben durch die ruckweise Drehung des Hemmungsrades a die Einstellung der abzudruckenden Type.

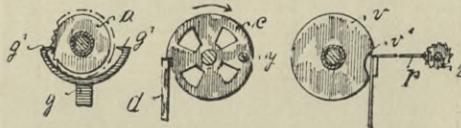


Fig. 31.

Fig. 32.

Fig. 33.

85. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende:

Die beiden Elektromagnete D und D' befinden sich in dem Linienstromkreis; der eine D' unterliegt aber ausserdem der Wirkung eines Lokalstromkreises vermittelt einer zweiten im Lokalstrom eingeschalteten Windung, so dass die Gesamtwirkung eine polarisierte ist. Ist nämlich kein Linienstrom vorhanden, so kommt die Wirkung des Lokalstromes zum Ausdruck, bezw. die magnetische Wirkung des Elektromagnets D' , welcher sich in dessen Stromkreis befindet. Infolgedessen haftet sein Anker an der Hemmung so lange, bis eine entgegengesetzte Wirkung eintritt, welche das vorwiegende Anziehen des Elektromagnets D zur Folge hat. Diese Wirkung tritt nun ein, wenn ein Linienstrom einläuft, der eine der des Lokalstromes entgegengesetzte Richtung hat; im anderen Falle also, wenn der Linienstromstoss gleiche Richtung hat, bleibt der Anker an dem Elektromagnet hängen.

Aus dieser Anordnung ergibt sich daher, dass

1. nicht jeder Linienstromstoss bei dem Hemmungsrad a zum Ausdruck kommt, bezw. dass entweder nur die positiven oder negativen Stromstösse ihre Wirkung ausüben und

2. dass die Häufigkeit der Schwingungen der Hemmung eine weit grössere und sichere als bei der Gegenwirkung einer Abreissfeder ist.

Es ist aus dieser Anordnung also ersichtlich, dass die Drehung der Achse x und somit des ganzen Rädersystems nur vermittelt einer Art von Linienstromstössen, z. B. von Plusstromstössen, vor sich gehen kann.

Läuft dagegen eine andere Art von Stromstössen ein, so bleibt die Achse x unbeweglich. Diese zweite Art aber kommt bei einem

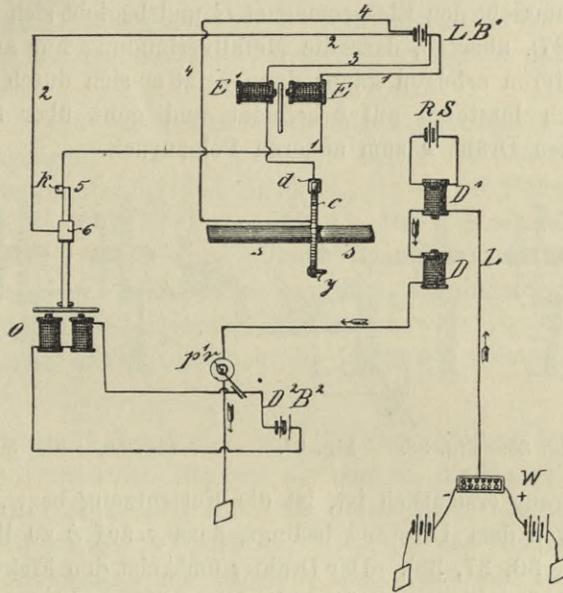


Fig. 34.

anderen Elektromagnet zum Ausdruck und zwar bei demjenigen, der das Abdrucken der Type zu bewirken hat.

86. Das An- und Abkuppeln der Hülse s mit ihrem Rädersystem erfolgt, wie bereits erwähnt, durch die Elektromagnete E und E' . Diese befinden sich unter der Wirkung eines kleinen Lokalstromes und zwar derart, dass entweder der eine oder der andere in dem Stromkreis ist (Fig. 34).

Aus der Batterie $L' B'$ (Fig. 34) kommt der Strom, welcher bald den einen Elektromagnet E , bald den anderen Elektromagnet E' umkreist. Die Batterie $R S$ besorgt den Ruhestrom für den Elektromagnet D .

Die Batterie $D^2 B^2$ kommt zur Geltung durch das polarisierte Relais p', r , so oft der Stromstoss einläuft, welcher das Ansprechen des Elektromagnets O zur Folge hat.

Der Liniestrom L , welcher aus der Sendestation W (Fig. 34) vermittelt einer Klaviatur entsteht, umkreist zunächst die zwei Elektromagnete D', D , begiebt sich dann zu dem genannten polarisierten Relais $p' r$ und von hier in die Erde. Die Pfeile geben den Lauf des Liniestromes an.

87. Von jedem Pol der Lokalbatterie $L' B'$ laufen je zwei Drähte. Der eine, 1 , umgibt den Elektromagnet E und begiebt sich zur Stütze k (Fig. 34 und 37), aber so, dass die Metallverbindung nur auf der Oberfläche der letzteren erfolgen kann; dann setzt er sich durch das Stück 5 fort, falls sich letzteres auf k befindet und geht über Stück 6 und weiter über den Draht 2 zum anderen Pol zurück.

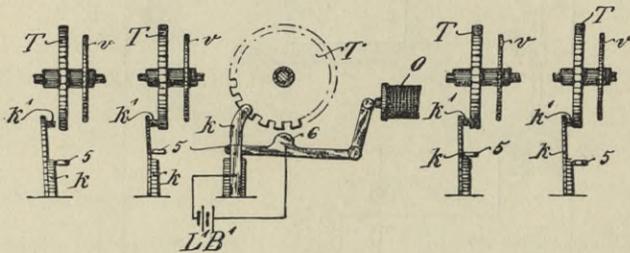


Fig. 35. Fig. 36. Fig. 37. Fig. 38. Fig. 39.

Wie hieraus ersichtlich ist, ist die Fortsetzung bzw. Schliessung des Stromes von dem Umstand bedingt, dass 5 auf k zu liegen kommt (vergl. Fig. 35, 36, 37, 38). Der Draht 3 umkreist den Elektromagnet E' und setzt sich fort bis zur Stütze d . Der Strom geht von hier weiter durch das Rad c (falls dessen Nase, vergl. Fig. 32, auf d zu liegen kommt) und durch den Draht 4 zum anderen Pol. Hieraus ist ersichtlich, dass der Elektromagnet E' nur dann zum Ausdruck kommen kann, wenn die Nase des Rades c die Stütze d berührt.

Die Nase ist zu dem Zwecke an dem Rade c vorgesehen, damit sie bei der Rückdrehung des Systemes s, c, v, T an der Arretierstütze d , Fig. 32, anschlagen soll.

In dem Augenblicke nun, wo diese Nase in Kontakt kommt, schliesst sich ein Stromkreis des letztgenannten Lokalstromes, in welchem der eine oder der andere der kleinen Elektromagnete E oder E' eingeschaltet ist. Die Folge davon ist die Ankuppelung des ganzen Systems mit den Rädern a, b . Nach erfolgter Ankuppelung öffnet sich der Stromkreis.

88. Treffen nun Linienstromstöße ein, welche ihre Wirkung auf das Hemmungsrad durch den Elektromagneten D ausüben, so dreht sich das ganze Rädersystem in der Richtung des Pfeiles (Fig. 32) und zwar um ebensoviele Zähne an dem Hemmungsrad, als Stromstöße einlaufen.

Dadurch aber kommt jene Type, die man abgedruckt haben will, gegenüber dem an dieselbe anzuschlagenden Papierstreifen zu stehen.

Ist die Type eingestellt, so kann dieselbe nur dadurch abgedruckt werden, dass nicht mehr Stromstöße der ersten Art, sondern ein Stromstoss der entgegengesetzten Richtung einläuft. Durch diesen Stromstoss, und zwar nur durch diese Art von Stromstoss, kommt der Elektromagnet O zum Ausdruck, der das Anschlagen des Papierstreifens zu bewirken hat und welcher, wie gesagt, von einem entsprechend polarisierten Relais $p' r$, Fig. 34, beeinflusst wird.

Ist die Type durch dieses Anschlagen abgedruckt und der Anker vom Elektromagnet O in die Ruhelage durch die Abreissfeder zurückgeführt, so erfolgt sofort die Entkuppelung der Hülse s mit Zubehör und dadurch die Wiederherstellung der Normallage. Die Hülse s , an der die Räder T, v, m, n, c starr verbunden sind, erhält unter der Wirkung der Feder i (Fig. 28) eine dem Hemmungsrade a entgegengesetzte Drehung und wird schliesslich angehalten. Es ist demnach hieraus ersichtlich, dass beim Entkuppeln die Hülse s mit ihren Rädern zurücklaufen muss.

89. Wie bereits angedeutet, wird die Entkuppelung durch die Elektromagnete E, E' bewirkt. Nehmen wir nun an, die Kuppelung sei bereits vollzogen, dann dreht sich durch die Stromstöße, welche ihre Wirkung auf den Elektromagnet D ausüben, nicht nur das Hemmungsrad a , sondern auch die Hülse s und Zubehör, und somit das Typenrad T . Die gewünschte Type befindet sich nun gegenüber dem auszuschlagenden Papierstreifen, welcher auf dem Bügel σ , Fig. 27, Fig. 37, liegt.

Von den Figuren 35, 36, 37, 38 und 39 stellt die erste die Ansicht des Typenrades in der Zeit der noch nicht erfolgten Entkuppelung dar, Fig. 36 und 37 gleichfalls die Seitenansicht in dem Moment des Typenabdruckes, Fig. 38 in dem Moment der Wirkung der Abreissfeder, bezw. Herunterziehens des Ankers und Fig. 39 in dem Moment der wieder vor sich gehenden Kuppelung.

Der Stab k , an welchem der Gummistift k' angebracht ist, ist federnd angeordnet, so dass er ein Hin- und Herbiegen durch das Hin- und Zurückgehen von T erfahren kann. In dem durch Fig. 35 gekennzeichneten Zeitpunkt hat $k k'$ schon eine Abbiegung von dem

Typenrade erfahren und bleibt in dieser Lage durch das Hinhalten des Stückes 5 . Wird nun aber das Stück 5 durch die Wirkung des Elektromagnets O in die Höhe gebracht, so prallt k und k' gegen das Typenrad T zurück, wie Fig. 36 und 37 zeigen.

Erfolgt daher nach dem vor sich gegangenen Abdruck das Abziehen des Ankers, somit das Herunterziehen des Stückes 5 , so gerät letzteres in Kontakt mit der Oberfläche von der Stütze k (Fig. 38). Wie aber bereits angedeutet, erfolgt jetzt und zwar nur jetzt der Schluss jenes Stromes aus der Batterie $L' B'$ (Fig. 34), in welchem sich der Elektromagnet E befindet (Fig. 34, Fig. 37). Dieser kommt daher zum Ausdruck und zieht den mit E' gemeinsamen Anker an, wodurch die Entkuppelung bewirkt wird. Durch die Entkuppelung aber schiebt sich die Hülse s mit Zubehör vorwärts und wird dadurch ein Stoss auf den Gummistift k' ausgeübt.

Die Folge davon ist ausser dem beschriebenen Zurücklaufen des Systems s, v, T, c durch die Wirkung der Feder i , das Weiterherabziehen des Ankers des Elektromagnets O bzw. des Stückes 5 seitlich des Stabes k .

Ist nun aber dieses Stück 5 von der Oberfläche von k abgefallen, so ist hier der Strom unterbrochen und der Elektromagnet E aus demselben geschaltet.

Sofort aber nach der Unterbrechung bei 5 schliesst sich ein anderer Stromlauf aus denselben Batterien $L' B'$, in welchem E' eingeschaltet ist und zwar durch den Kontakt der Nase des Rades c (Fig. 32) mit der Stütze d . Hierdurch wird wieder durch die Einwirkung des Elektromagnets E' die Kuppelung bewirkt und damit die Lage der Teile nach Fig. 35 hergestellt.

90. Die Aufeinanderfolge der in etwa einer halben Sekunde vor sich gehenden Operationen ist kurz folgende:

Der in dem Stromlauf $L' B'$ sich befindende Magnet E' vollzieht die Kuppelung. In diesem Moment bildet sich die Lage von Fig. 35. Der Elektromagnet D' wird von dem Ruhestrom RS beeinflusst und zieht den mit dem Hemmungsrade a zusammenhängenden Anker an. Die einlaufenden z. B. Plusstromstösse überwinden bei dem Elektromagnet D die durch letztere reduzierte magnetische Wirkung von D' , schieben das Papier vor sich und stellen die Type ein. Der hierauf folgende Minusstromstoss bewirkt das Anschlagen des Ankers des Elektromagnets von O bzw. den Abdruck etc. In diesem

Augenblick befindet sich das Stück s über dem Stabe k (Fig. 36, Fig. 37). Nun tritt die Wirkung der Abreissfeder ein und Stück s fällt auf k nieder, wodurch sich der Stromkreis, in den E eingeschaltet ist, schliesst. Die Folge davon ist die Entkuppelung, ein Stoss gegen den Stift k' (Fig. 39), das Fallen von Stück s seitlich zu k , die Oeffnung des Stromes hierbei und das Zurückspringen des Systems s, T, v, c in die Normallage etc. Bei dieser schliesst sich abermals jener Strom aus der Batterie L', B' in welchen E' eingeschaltet ist und erneuert sich die Kuppelung.

b) Expedit-Telegraph. (D. R. P. a. 32165.)

91. Es handelt sich auch hier um einen Typentelegraph, bei welchem, nach Einstellung der Type, letztere beim Stillstand des Typenrades abgedrückt wird, worauf die Herstellung der Normallage unmittelbar erfolgt.

Die Eigentümlichkeit dieses Apparates besteht in der Art und Weise, erstens, wie die Einstellung der Type vor sich geht, wobei nämlich der Empfänger nur etliche reduzierte Zahnbewegungen erfährt, welche den Plus- oder Minusstromsendungen entsprechen, zweitens, wie das selbstthätige Zurückspringen in die Urlage erfolgt.

Fig. 40 ist die vollständige Perspektive des Empfängers.

Fig. 41, 42, 43 sind die Darstellung der Idee im allgemeinen bezw. des Stromlaufs zwischen dem einen oder anderen Sender und dem Empfänger, sowie der Hauptorgane letzteres. — Fig. 44 zeigt die Art der Anwendbarkeit einer ganzen Klaviatur, und Fig. 45 die Beschaffenheit jeder Taste etc. — Fig. 46 ist ein Hilfsbild zur Auffassung des Vorganges etc., während Fig. 47 perspektivisch die Einrichtung der Zahn-, Sperr- und Typenräder darstellt. — Fig. 48 ist ferner die Voransicht der Sperranordnung, Fig. 49 die Detailansicht der Abdruck-, Sperr- und Absperrorgane, und endlich Fig. 50 die Oberansicht letzterer.

92. Nun lenke man zunächst das Augenmerk auf den Empfänger B , Fig. 43. Hier sieht man eine Welle K , um welche die Zahnräder $5, 24$, das System r, u, x und das Typenrad T centrisch befestigt sind. Während das Rad 24 ebensoviele Zähne besitzt als an dem Rade T Typen angebracht sind, führt das Rad 5 nur ein Fünftel davon. Diese Räder 5 und 24 sind der Wirkung der Elektromagnete R, R unterworfen und schreiten um je einen Zahn vorwärts.

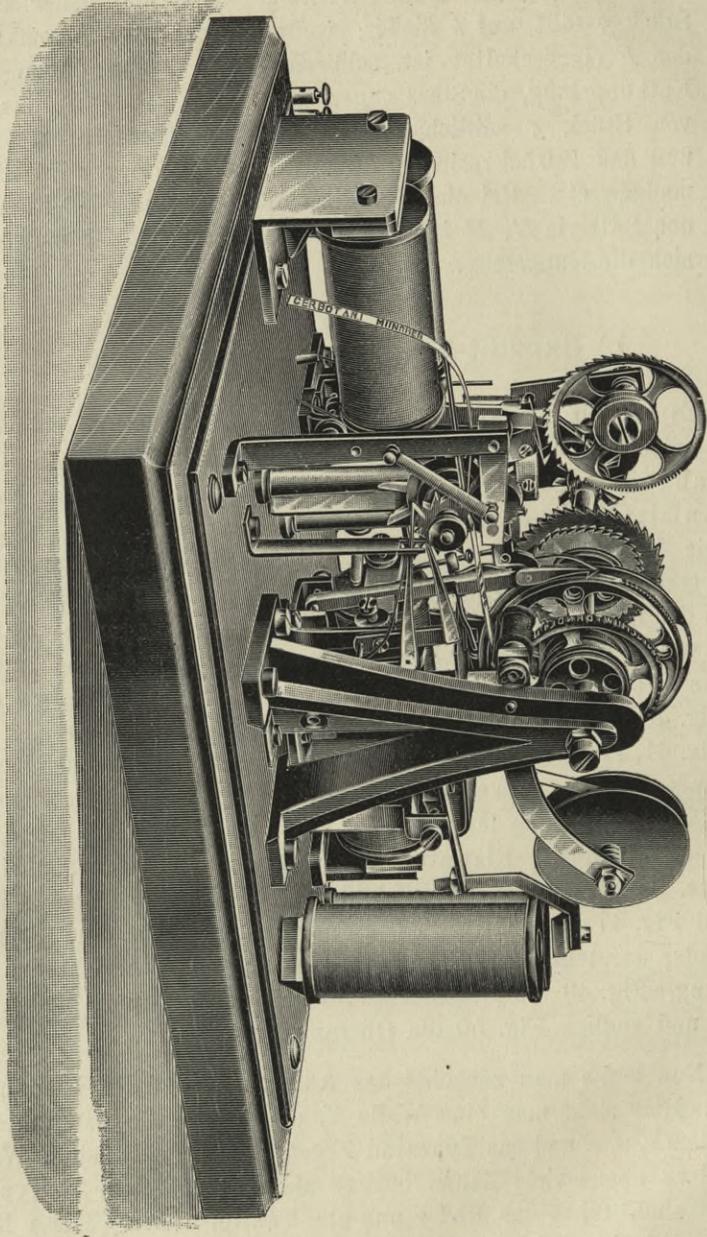


Fig. 40.

Vorausgesetzt nun, dass diese Räder durch das jedesmalige Ansprechen des einen oder des anderen Elektromagneten *minus R*, *plus R* sich um einen Zahn vorwärts bewegen, so entspricht der Bewegung je eines Zahnes von 24 das Fortschreiten je einer Type, der Bewegung aber je eines Zahnes von 5 das Fortschreiten von je fünf Typen.

Gelingt es nun von der Sendestation an, die Elektromagnete *minus R*, *plus R* so zum Ausdruck zu bringen, dass die gewünschte Type von 1

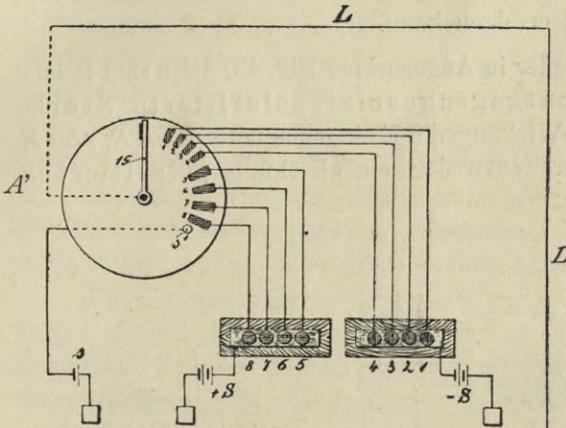


Fig. 42.

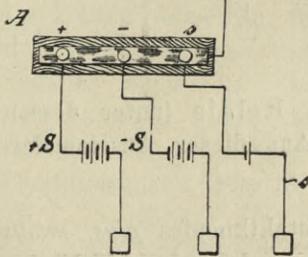


Fig. 41.

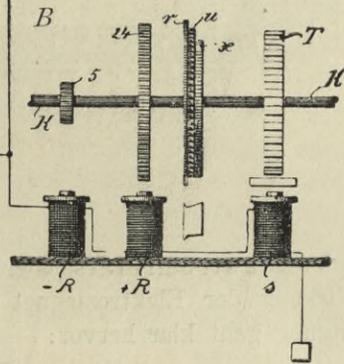
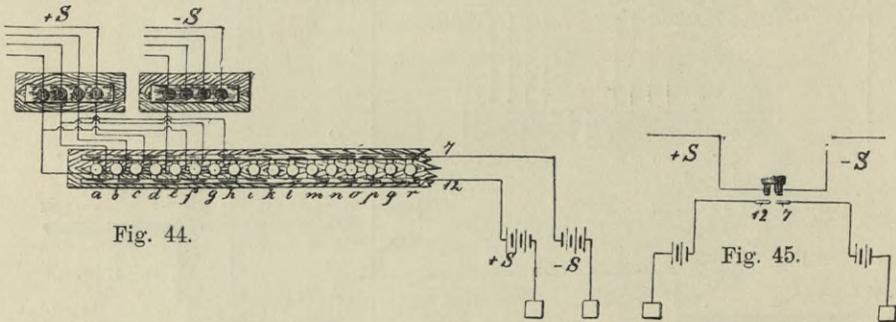


Fig. 43.

an der untersten Stelle erscheint, und hierauf einen Stoss zu übersenden, welcher den Elektromagnet *s* allein zum Ausdruck zu bringen vermag, und dadurch den Abdruck dieser Type verursacht, so ist der erste Teil (und einzige Aufgabe des Senders) erledigt, und muss sich nun der zweite Teil selbstthätig vollziehen, nämlich die Wiederherstellung am Empfänger der Anfangslage, was der eigentliche Kern vorliegenden Verfahrens ist.

93. Man beobachte die Anordnung *A*, Fig. 41. Sie besteht nur aus drei Kontaktknopfen und zwar aus *plus*, *minus* und *s*, welche den Lauf von dem starken Linienstrom *plus S*, *minus S* und schwachen Strom *s* übermitteln. Durch *L* läuft der Strom weiter zum Empfänger, umkreist *minus R*, *plus R*, *s* (bezw. die entsprechenden Relais) und geht zur Erde. Hieraus sieht man, wie durch das Niederdrücken bei *A* von *plus*, die Strömung in einer Richtung, durch das Niederdrücken von *minus*, in der entgegengesetzten Richtung, und endlich durch das Niederdrücken von *s*, entweder eine geringe Strömung oder die Unterbrechung eines schwachen Ruhelinienstroms erfolgen kann.

94. Nun nehmen wir wieder in Augenschein Fig. 43. Hier sind Relais angebracht, wovon zwei entgegengesetzt polarisierte Starkstromrelais (unter deren Wirkung die Elektromagnete *minus R*, *plus R* ansprechen) sind, und eines entweder ein gleichfalls polarisiertes



Schwachstromrelais oder ein neutrales Relais (unter dessen Wirkung der Elektromagnet anspricht) ist. Aus dieser Auseinandersetzung geht klar hervor:

1. dass beim Niederdrücken eines Kontaktknopfes *plus*, *minus* oder *s* (Fig. 41) nur der eine und zwar entsprechende Elektromagnet bei Fig. 43 anspricht,
2. dass, wenn *plus*, Fig. 41, niedergedrückt wird, das Typenrad *T*, Fig. 43, um eine Type vorwärts schreitet, wenn dagegen der Knopf *minus*, Fig. 41, gleichfalls niedergedrückt wird, das Typenrad *T* um 5 Typen fortschreitet,
3. dass das Erscheinen der verlangten Type gegenüber dem Elektromagnet *s* abhängig ist von dem absatzweisen Niederdrücken von *plus* und *minus*, Fig. 41.

Will man z. B. die dritte Type gegenüber der Abdruckvorrichtung haben, so braucht man weiter nichts, als dreimal *plus* niederzudrücken. Will man die siebente Type haben, so drückt man einmal *minus* und zweimal *plus*. Hat man nun die verlangte Type gegenüber der Abdruckvorrichtung hingebraucht, so bleibt weiter nichts übrig, als den Knopf *s* niederzudrücken. Jetzt spricht nur der Elektromagnet *s* an, welcher eben die Aufgabe hat, den Papierstreifen an diese Type anzuschlagen.

95. Die Vorrichtung *A*, Fig. 41, kann aber ersetzt werden durch die Vorrichtung *A'*, Fig. 42, wobei man die Eigentümlichkeit hat, dass das Niederdrücken zu je einem Buchstaben ein einmaliges ist. Sie besteht in einer nicht leitenden Scheibe, welche feststeht und belegt ist mit je vier Metallstücken, welche in Verbindung stehen mit den Knöpfen, welche letztere die Aufgabe haben, bei den ersten vier den *Minusstrom*, bei den anderen vier den *Plusstrom* zu übermitteln. Ausserdem ist ein fünftes Metallstück *s*, welches entweder den schwachen Strom zu übermitteln oder denselben zu unterbrechen hat.

Um die Achse dieser Scheibe befindet sich nun ein Metallkontaktzeiger, dessen volle Umdrehung durch das Niederdrücken der einen oder der anderen Taste, ähnlich wie Fig. 18, bewirkt wird. Von der Achse dieses Zeigers geht die Leitung *L* zum Empfänger, Fig. 43. Werden nun eine beliebige Anzahl von Tasten gleichzeitig niedergedrückt, z. B. 1, 5 und 6, so erstens, gerät der Zeiger in Drehung, zweitens, durch das Laufen desselben über die entsprechenden Stücke 1, 5, 6 werden ein *Minus-Starkstromstoss* und hierauf zwei *Plus-Starkstromstösse* nach einander übersendet, was eben das Erscheinen der siebenten Type vis-à-vis von *s*, Fig. 43, zur Folge hat. Derselbe Zeiger aber streift nun über den Beleg *s*, Fig. 42, und hierdurch bringt er den entsprechenden Elektromagnet *s*, Fig. 43, zum Ansprechen.

96. Nach dieser Verallgemeinerung des Vorgangs sieht wohl ein Jeder ein, dass nunmehr Aufgabe der Konstruktion ist:

1. die Anker an dem Elektromagnet *minus R*, *plus R* so anzubringen, dass das Fortschreiten der Räder 5, 24 nur zahnweise erfolge, und die Zähne bei Nichtansprechen des Relais unbeeinflusst bleiben von dem entsprechenden Haken;
2. dass, nachdem sich die Type abgedruckt hat, mittelst einer Vorrichtung, welche Fig. 47 und Fig. 49 detailliert darstellt, eine Anordnung anzubringen ist, wodurch sich

- a) der Papierstreifen um einen Schritt vorschiebt,
- b), und das ist das allerwichtigste, das ganze System auf die Urlage prompt zurückführt.

Wie das zahnweise Fortschreiten der Zahnräder, bezw. des Typenrades *T*, sich vollzieht, zeigt ungefähr Fig. 40, 46. — Im dritten Teil dieser Schrift wird eine Vorrichtung des Näheren beschrieben, welche hierhergehört, und wodurch das schrittweise Bewegung, wenn noch so rasch die Aufeinanderfolge der Impulse etc., ein ebenso zuverlässiges als bei Anwendung eines Hemmungsrades ist.

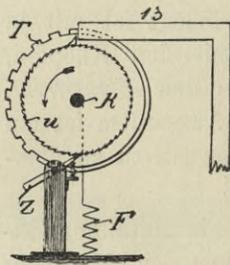


Fig. 46.

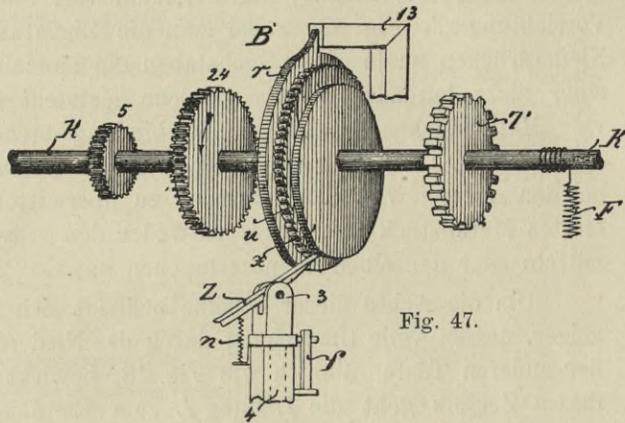


Fig. 47.

97. Das ganze System befindet sich hier in der Ruhelage. Die Anker wirken auf Räder in der Richtung des Pfeiles. Die Feder *F* würde das System wieder umdrehen, wenn nicht eine Sperrhake *Z* dem entgegenwirken würde, welche dagegen das Fortschreiten in der Richtung des Pfeiles zulässt.

Zur Ausübung der Wirkung der Feder *F* ist also erforderlich, dass das Entgegenwirken des Sperrkegels *Z* aufgehoben wird. Erfolgt nun dieses Aufheben unmittelbar nach dem sich vollzogenen Abdruck der Type, so ist die Urlage sofort hergestellt und das System bereit, eine andere Type wiederzugeben. Wie das eine und das andere vor sich geht, wird aus der Erläuterung der Figuren 47, 48, 49 und 50 erhellen.

98. Die Teile, welche hier unsere Aufmerksamkeit hauptsächlich in Anspruch nehmen, sind das Radsystem *B* Fig. 47, Fig. 48, der Winkelhebel *q*, *s* *l*, Fig. 49, die Walze mit ihrem vorderen Zahnrad *8* und hinterem Kranz von Speichen *t t t* Fig. 48, 49, 50 und endlich die Sperrkegel *Z* etc. etc.

Das Radsystem *B.*, Fig. 47, Fig. 48 setzt sich zusammen aus dem Rad *r*, welches keine weitere Rolle als die eines Anschlags spielt, sowohl gegen das Lager *13*, Fig. 46, Fig. 47, als gegen die Sperrkegel *Z*, aus dem Rad *u*, dessen Rücken mit sehr kleinen zweckmässig angebrachten Sperrzähnen versehen ist, endlich aus dem Rad *x*, dessen Umfläche glatt und so excentrisch angebracht ist, dass sie in der Urlage sich an der Stelle, wo der Sperrkegel eingreift, in einer Ebene mit der Umfläche von *u* befindet. (conf. Fig. 47, Fig. 48).

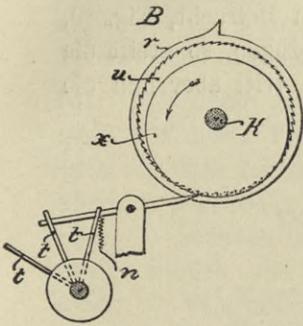


Fig. 48.

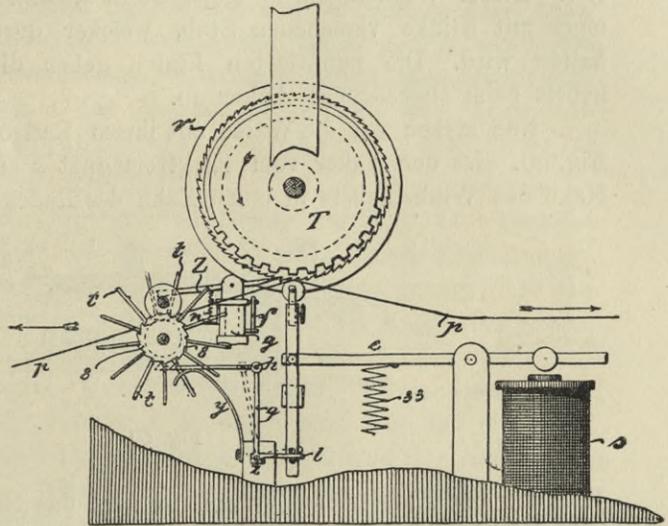


Fig. 49.

Der Sperrkegel *Z* ist drehbar sowohl um die horizontale Achse *3* als um die vertikale Achse *4*, und erfährt durch die Feder *n* den Druck gegen die Umfläche des Rades *u*, und durch die Feder *f* gegen den vorstehenden Rand *r* Fig. 47.

Man denke sich nur das ganze System aus der Urlage, beispielsweise um eine Viertel-Drehung, gebracht. Nur dadurch kann es der Feder *F* folgen, und zurücklaufen, wenn die Einwirkung der Sperrklinke *Z* aufgehoben ist. Wird aber nun der Sperrkegel gegen den Druck der Feder *f* gedreht, so springt er sofort hinauf gegen die Umfläche des Rades *x*. Da aber diese glatt ist, so erfährt das System keinen Widerstand und die Feder *F* bringt dasselbe in die Urlage. Hier aber befinden sich die Umflächen *x* und *u* in derselben Ebene. Es kommt daher

Durch diese Abweichung vollzieht sich nun was wir angedeutet haben, nämlich das Hinausspringen der Sperrklinke gegen den glatten Rücken von x , Fig. 47, das Zurücklaufen des Systems in die Urlage, und endlich das Zurückgleiten des Sperrkegels gegen den Rand r . Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, dass das Ganze so eingerichtet ist, dass die eine Speiche rechts zu stehen kommt und die vorgeschobenen daher links zu dem Bügel, wenn die Ruhelage, wie gezeichnet, Fig. 49, wieder eintritt.

100. Aus dem Dargelegten ergibt sich nun sonnenklar, dass, nachdem die *Plus- und Minusstöße*, welche die Räder $5, 24$, somit das ganze System, Fig. 43, zum Drehen zu bringen haben, eingelaufen sind, und hernach der Strom s das Abdrucken vollzogen hat, sich von selbst das Ganze wieder herstellt, bereit, eine zweite Stromsendung zu empfangen etc.

101. Endlich kommen wir zur Erklärung der Fig. 44. Dieselbe zeigt, wie dieses Verfahren die Verwendung einer ganzen Klaviatur zulässt, so dass das Niederdrücken einer einzigen Taste genügt, um den Abdruck des Buchstabens zu erwirken. Anstatt der Knöpfe bei *plus S*, *minus S*, befinden sich Klemmen, von wo aus die Drähte weiter verzweigt werden und zwar so, dass zu der Taste, welche einen Buchstaben zu versenden hat, welcher z. B. durch zwei *plus* und ein *minus* hervorgebracht wird, drei Drähte hinkommen, wovon der eine *minus*, die anderen *plus* sind. Wird nun diese Taste niedergedrückt, so bewirkt dieselbe die Verbindung der Batterie *minus -S* mit einem entsprechenden *Minusbelegstück* Fig. 42, und der Batterie *plus -S* mit zwei entsprechenden *Plusbelegstücken* etc. etc. Die Uebermittlung des Stosses s erfolgt wie bekannt. Wie der Knopf dieser Tasten beschaffen sei, und wie der Kontakt mit den betreffenden Batterien vor sich geht, zeigt Fig. 45. Der Knopf selbst ist leitend. Die zwei isolierten Kontaktstücke zerfallen gleichfalls in eben so viele isolierte Kontaktstücke, als Drähte in Betracht kommen. Die Anordnung ist erforderlich erstens, um Kurzschlüsse, zweitens, um die Vermengung der Drähte zu vermeiden.

II. Art.

Einstellung des Typenrades gleichfalls durch die einlaufenden Stromstöße, aber vermittelt einer an beiden Endstationen sich vollziehenden Drehung eines Kontaktzeigers oder Walze.

102. Diese Art von Typendrucktelegraphen, welche, meines Wissens, in der Telegraphie noch nicht vertreten ist, ist wohl nicht so verblüffend einfach wie die soeben Dargelegte, aber sie bietet gegen dieselbe gewisse Vorteile, sei es in Betreff der Schnelligkeit der Beförderung, sei es für den Fall der Verwendung meines nachstehend in Betracht kommenden Anrufungsverfahrens.

Nur eine Linienstrombeschaffenheit, sowohl bezüglich der Richtung als bezüglich der Stärke ist dabei erforderlich.

103. Das Prinzip, worauf sie beruht, ist im Grunde genommen dasselbe, welches mich zur Herstellung eines automatischen Morseschrift-Telegraphen (Fig. 21, 22) leitete. Seite 35 Absatz 48 machten wir eine Bemerkung, welche hier nicht zutrifft, weil hier nicht nur die Wiedergabe einer Anzahl von Stromstößen an einem Elektromagnet (wie beim Morse), sondern auch die Verteilung derselben an verschiedene Elektromagnete in Betracht kommt, welche Verteilung bei der ersten Art nicht stattzufinden braucht, weil dabei zwei (bezw. drei) verschiedene Strömungen nacheinander entsendet werden.

Es handelt sich demnach um eine Uebergangsanordnung (dieselbe, welche als Sendevorrichtung funktioniert, wenn es gilt zu senden), durch welche die einlaufenden Stromstöße gehen und welche diese Stromstöße verschiedenartig bei dem eigentlichen Empfangsapparat zu verteilen hat.

104. Denken wir uns bei Fig. 22 anstatt eines Morseempfängers den eben erläuterten „Qui-Quo-Libet“ eingeschaltet, ferner die Scheibe *W* (Fig. 21) an der Stelle der Belege, welche die Morsezeichen zu bilden haben, zunächst mit ebensovielen kleinen Belegen, als es Buchstaben giebt, und dann mit einem Beleg, welcher in ununterbrochener Verbindung mit der Sendebatterie steht, versehen, und endlich anstatt eines Empfangsbelegs *b* (an derselben Scheibe) zwei solche, aber derart, dass der eine mit den genannten kleinen Sendebelegen, der andere mit dem darauffolgenden Beleg, gleichfalls Sendebeleg, korrespondiert, welche Empfangsbelege so in Verbindung mit dem „Qui-Quo-Libet“ sind, dass der eine zum Elektromagnet, welcher die Einstellung, und der andere

zum Elektromagnet, welcher das Abdrucken zu besorgen hat, den Strom übermittelt, so haben wir ohne Weiteres einen Typentelegraphen dieser Art vor den Augen.

Hierzu braucht wohl nicht weiter erwähnt zu werden, dass das Niederdrücken der Taste der entsprechenden Klaviaturen dabei ausser der Auslösung des Laufwerks in beiden Endstationen, wie dargelegt, weiter nichts als die Verbindung einer dem betreffenden Buchstaben entsprechenden Anzahl der genannten kleinen Belege mit der Sendebatterie übernimmt, da der genannte letzte Sendebeleg stets mit derselben Batterie verbunden ist.

105. Den Vorgang kann sich nun der Leser leicht vorstellen. In der einen Endstation ist auf „Senden“, in der anderen auf „Empfangen“ eingeschaltet. Wird daher in der Sendestation eine Taste niedergedrückt, so dreht sich auch in der Empfangsstation derselbe Zeiger *Z* (Walze). Da letzterer während der Zeit, wo der Zeiger an der Sendestation die mit der Sendebatterie verbundenen kleinen Belege befährt, gleichfalls den Empfangsbeleg befährt, welcher zu dem die Einstellung besorgenden Elektromagnet vom „Qui-Quo-Libet“ geht und hernach den Empfangsbeleg streift, der zu dem Elektromagnet führt, welcher das Abdrucken besorgt, so ist ersichtlich, wie dem Niederdrücken der Taste in der Sendestation das Abdrucken der betreffenden Taste am „Qui-Quo-Libet“ entspricht.¹⁾

¹⁾ Die Typen dieser Schrift waren schon gesetzt und druckbereit, als es während der Konstruktion gelang, ein kleines Bedenken, welches noch bezüglich der Verwirklichung dieses Verfahren mit dem Qui-quo-Libet etc. im Wege war, entschieden zu beseitigen. Das Bedenken war folgendes: Sind die Buchstaben bezw. die Belege *δ', δ' . . .* z. B. 24 an der Zahl, so müssen derart ebensoviele (24) Gruppierungen von, diese Belege mit den Tasten bindenden Drähten hergestellt werden, dass erstens, die Grösse der Gruppe, von der ersten Taste aus, stets um eins zunimmt, so dass die Gruppe bezüglich der letzten Taste 24 beträgt, zweitens, dass bei jeder Gruppe die Drähte von einander isoliert bleiben, solange die betreffende Taste nicht niedergedrückt ist. Beifolgende Fig. 51 zeigt nun aber, dass es sich anders verhält, dass nämlich das Bedenken unzutreffend ist, und dass jede Taste nur mit je einem Drahte in Berührung zu kommen braucht. Man betrachte die Einrichtung *f, a, v* etc. Aus dem Draht *f* setzt sich die metallische Verbindung mittelst der Hebel *o c, o c, . . .* bis zu jenem Hebel ausschliesslich fort, welcher von einer niedergedrückten Taste, z. B. *B*, niedergehalten wird. Da jeder Hebel mit je einem Belege *δ'* durch *v* metallisch verbunden ist, so erfolgt, während der Drehung des Zeigers *z*, ebenso oft die metallische Verbindung desselben Zeigers mit dem freien Pol der Linienbatterie *l*, bezw. das Schliessen und Oeffnen des Linienstromes, als es Hebel links von dem Niedergehaltenen giebt. Würde demnach der Zeiger in Drehung geraten, indem sämtliche Tasten gehoben sind, so würden sich ebensoviele Linienstromstösse bilden,

Dass bei dieser Art von Typentelegraphen eine grössere Schnelligkeit als bei denen der ersten Art zu erlangen ist, geht daraus hervor, dass erstens Stromstösse, abwechselnd *plus* und *minus*, zur Einstellung der Type angewendet, zweitens, zwei oder mehrere Elektromagnete, gleichfalls zur Einstellung der Type, wobei sich die Zahl der Stromstösse beträchtlich reduziert, angebracht werden können.

Letzteres findet eben statt bei meinem „Schnell-Fern-Drucker“, den ich im Begriff bin, ausführlich zu beschreiben.

als es überhaupt Belege *b'* gibt. Indessen dreht sich aber der Zeiger *z* nur dann, wenn die eine oder die andere Taste, z. B. *B*, niedergedrückt wird. Dadurch verbindet sich *r* mit *a*, wodurch der Strom aus *l* den Weg *m, n, r, a, p, k*, Auslösungsmagnet *C*,

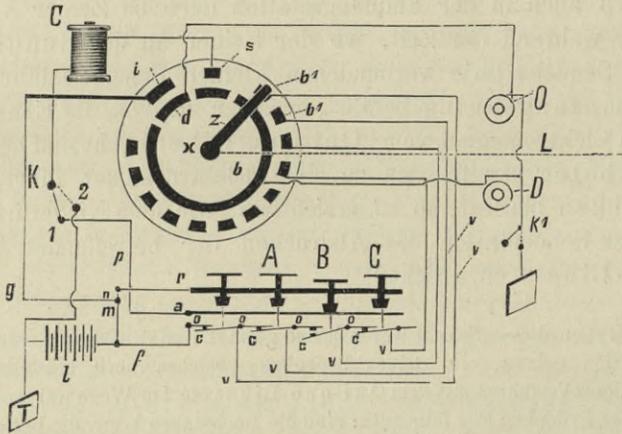


Fig. 51.

Beleg *s, z, x, L*, und am anderen Endorte (wo *k* bei 2 eingeschaltet ist), gleichfalls über *x, z, s, C, k, 2* und in die Erde geht. Ist nun aber durch Niederdrücken einer Taste (*B*) der Zeiger in Drehung geraten, so bilden sich jetzt ohne weiteres nur jene Stromstösse, die zur Einstellung der betreffenden Type, am Empfänger, mittelst *D* (vergl. Fig. 21) erforderlich sind, nämlich so viele als Hebel *c o*, links von der niedergedrückten Taste *B* unbeeinflusst bleiben, worauf ein Stromstoss, gleichfalls aus *l*, über *m, g, i* folgt, welcher in bekannter Weise, am Empfangsort, durch *d* über den Abdruckmagnet *O* und in die Erde geht. — Er bleibt hier noch zu bemerken, dass die erste Taste links die sogenannte *blinde* ist, deren Niederdrücken weiter nichts als das einmalige Drehen des Zeigers, (an beiden Endstationen) und das Ansprechen von *O* (am Empfänger), und zwar nur wegen der sich dadurch bildenden Fortbewegung des Papiers (für die Zwischenräume) bewirkt.

Der Schnell-Ferndrucker. (D. R. P. a. 30003.)

106. Dieser Typentelegraph unterscheidet sich vom „Qui-Quo-Libet“, wie schon angedeutet, dadurch, dass erstens zum Abdrucken keine extra Stromgattung erforderlich ist, zweitens, dass sich die Einstellung aller Typen innerhalb eines Maximums von 8 (und noch weniger) Stromstößen vollzieht, so dass sich dadurch die Schnelligkeit des Telegraphierens un-
gemein steigert, drittens, dass hierbei die Anwendung des Kohärers oder dergleichen (wie im dritten Teil des näheren erläutert werden wird) eine besonders einfache und zuverlässige ist, so dass diese Art von Typen-
drucktelegraphie auch ohne Draht ohne weiteres erfolgen kann.

107. Zwei wohl von einander getrennte, aber in untergeordneter Wirkung funktionierende Apparate bilden den Gegenstand der Erfindung, nämlich die Sendeanordnung und die Empfangsanordnung.

Was die Empfangsanordnung anbelangt, so besteht ihre Eigentümlichkeit darin, dass, während beim „Qui-Quo-Libet“ ein einziges Hemmungsrad seine Wirkung auf die Typenradachse ausübt etc., bei der vorliegenden Anordnung zwei Hemmungsräder ihre Wirkung auf die Typenradachse abwechselnd ausüben, derart nämlich, dass, indem das eine Hemmungsrad arbeitet, das andere von der sich drehenden Achse unbeeinflusst bleibt und still stehen kann.

108. Die Sendevorrichtungen aber decken sich ihrem Wesen nach mit denen der Fig. 9, 21. Ihr kinetischer Zusammenhang von einer Endstation zur anderen ist dergestalt, dass, wenn die Walze oder der Zeiger an einer Endstation durch Niederdrücken einer beliebigen Taste in Drehung gerät, sich gleichfalls die Walze oder der Zeiger der anderen Endstation dreht, ferner, dass die Bewegung der Empfangsvorrichtungen an beiden Endstationen von der der betreffenden Sendevorrichtungen abhängig ist.

109. Das Wesentliche des vorliegenden Verfahrens kann, wie folgt, zusammengefasst werden.

Wird an einer Endstation eine Taste niedergedrückt, so erschliessen sich aus der Batterie dieser Station Stromstöße, welche sowohl in derselben (Sende-Endstation), als in der korrespondierenden Endstation, durch die Sendevorrichtung selbst (beider Endstationen), einen Lokalstrom derart anregen, dass letzterer, und zwar vermittelt eines einzigen Relais, eine vierfache Wirkung entfaltet, wovon die erste (aus dem ersten Linienstromstoss) die Auslösung des Uhrwerks bei der Sendevorrichtung (so dass die Walze oder der Zeiger

dieser Sendevorrichtung in beiden Endstationen in gleichmässige Drehung gerät), die zweite (aus einem Teil der darauffolgenden) das Drehen des einen Hemmungsrades am Empfangsapparat, die dritte (aus einem anderen Teil der gleichfalls darauffolgenden) das Drehen des anderen Hemmungsrades am Empfangsapparat, und endlich die vierte (aus dem letzten Stromstoss) das Abdrucken der eingestellten Type, worauf sich die Anfangslage wieder herstellt, zur Folge hat.

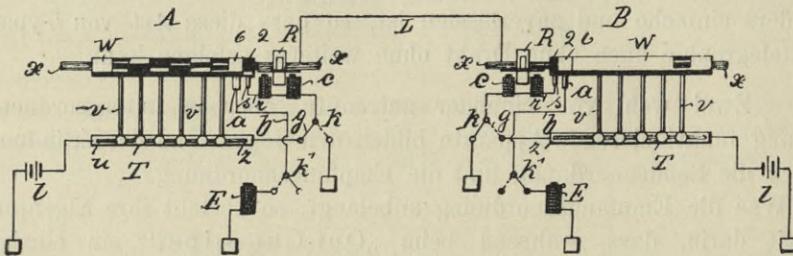


Fig. 52.

110. Ehe die Natur und Wirkung der neuen Einrichtung des Näheren beschrieben wird, wird Nachstehendes im allgemeinen darlegen (Fig. 52), wie durch das Niederdrücken einer Taste in einer Endstation sich zwei verschiedene Wirkungen an beiden Endstationen vollziehen, nämlich, die Drehung eines Cylinders und während der Drehung das Ansprechen einer Empfangsvorrichtung.

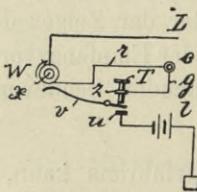


Fig. 53.

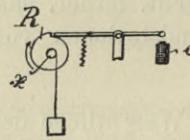


Fig. 54.

A und *B* sind die zwei Endstationen; *W* (in beiden Stationen) ist ein um *x* drehbarer Cylinder; *T* sind die Tasten (vergl. Fig. 9); *v* Metallstreifen, welche derart die Tasten mit dem Cylinder verbinden, dass die Oberfläche des letzteren an denselben leicht vorbeigleitet. Der Cylinder zerfällt in ebensoviele Zonen als es Tasten giebt. Letztere zeigen elektrisch leitende und isolierte Stellen. Ausserdem führt der Cylinder zwei Zonen *z*, *b*. Mit letzterem stehen die Schleiffedern *a*, *s* in Berüh-

rung. Die erste ist durch den Draht b mit dem Schalter k' verbunden, die zweite vermittelt des Drahtes r und über den Elektromagneten c mit dem Schalter k .

In dieser Figur 52, um welche sich diese Erörterung dreht, zeigt der Schalter k in der Endstation A die Verbindung des entsprechenden Drahtes mit der Metalleiste z , und der Schalter k' die Unterbrechung bezüglich des Elektromagnets E , während die Schaltung an denselben Schaltern k und k' in der Endstation B eine umgekehrte ist (vergl. Fig. 53, Fig. 20).

Der Elektromagnet c löst, sobald er anspricht, ein Uhrwerk aus, welches den Cylinder W in Drehung versetzt. Wie diese Auslösung bezw. Arretierung bei dem Ansprechen oder Nichtansprechen, bezw. durch das mit dem Cylinder starr verbundene Rad R vor sich gehen kann, zeigt Fig. 54.

Man verfolge den Stromlauf aus der Linienbatterie L , Endstation A . Der eine Pol verbindet sich zunächst mit der Metalleiste u (vergl. Fig. 53). Wird eine Taste T niedergedrückt, und befindet sich der Cylinder in Ruhe, so kann sich der Strom nur durch die zweite, gleich wie u festliegende Metalleiste z , durch welche der Tastenstift geführt wird, fortpflanzen und von hier weiter vermittelt des Drahtes g durch den Schalter k über Elektromagnet c , Draht r , Schleiffeder s (vergl. Fig. 53), Metallcylinder W , Achse desselben x , und durch Fernleitung L zu der zweiten Endstation B gelangen, wo der Strom weiter durch Cylinder W , s , r , c , k und in die Erde läuft.

Entsteht nun aber durch das Niederdrücken einer beliebigen Taste ein derartiger Strom, so sprechen gleichzeitig an beiden Endstationen die Elektromagnete c an, und folglich geraten die Cylinder W gleichzeitig in Drehung. Während der Drehung kann durch z , g , c , r kein Strom mehr gehen, sobald die elektrisch leitende Stelle der Zone z an der Schleiffeder s vorbeigestrichen ist. Dagegen nimmt der Strom die Richtung des der niedergedrückten Taste entsprechenden Metallstreifens v , sobald letzterer mit einer leitenden Stelle der entsprechenden Zone in Berührung kommt.

Zu bemerken ist hier, dass während der Zeit, wo die elektrisch leitenden Sendestellen an dem Metallstreifen v vorbeiziehen, auch die leitende Stelle von der Zone σ an der Schleiffeder a vorbeizieht. Daher würde dann der Strom folgenden Weg gehen: Metalleiste u , Metallstreifen v , leitende Stelle der zu der niedergedrückten Taste gehörigen Zone, Achse x (nicht über Schleiffeder a , weil bei k' , unterbrochen),

Fernleitung L und bei der Endstation B : x , elektrisch leitende Stelle der Zone σ , Schleiffeder a , Draht b , Schalter k , Empfangsapparat E und Erde.

Die Bedeutung der vorzunehmenden Schaltungen braucht nicht näher erklärt zu werden. Wäre z. B. k nicht ausgeschaltet, so würde der Strom bei der Endstation A bleiben, und nicht über L nach B gehen. Als allgemeine Regel sollte überhaupt bei dieser Einrichtung gelten, die Schalter so zu lassen wie bei der Endstation B , solange nicht telegraphiert, bezw. nur empfangen wird, und zu schalten wie bei A , so oft man telegraphieren will.

Aus dieser Auseinandersetzung erhellt nun, wie das Niederdrücken einer Taste zwei Operationen an beiden Endstationen zur Folge haben kann, nämlich [die gleichzeitige

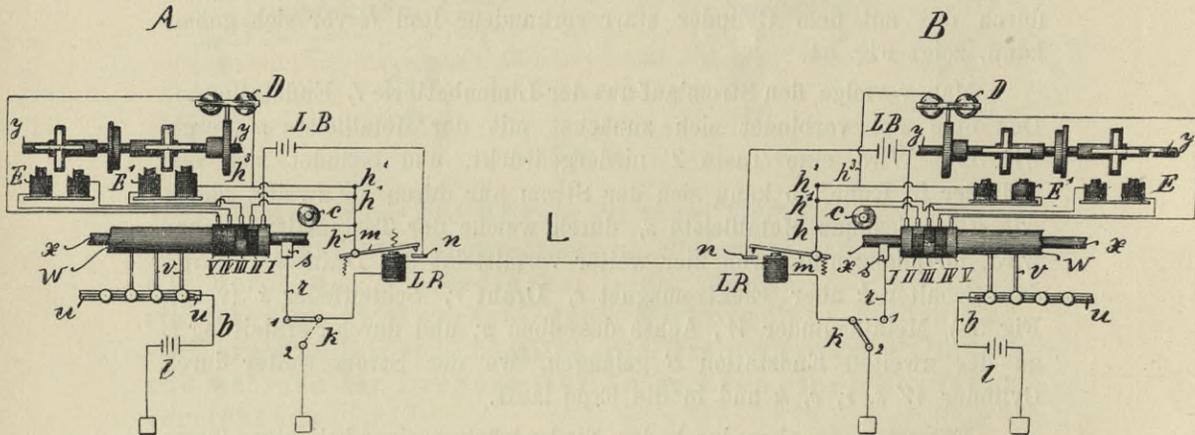


Fig. 55.

Drehung der Cylinder und jene Stromerscheinungen am Empfangsapparat, die die Abgabe eines Buchstabens oder dergleichen anzuregen haben.

111. Nach dieser Verallgemeinerung wird es nun ein Leichtes sein, den Geist der vorliegenden Sende-, bezw. Empfangsanordnungen zu erfassen.

Bei Fig. 52 kann der zu erregende Empfangsmagnet nur ein einziger sein, während bei den Anordnungen Fig. 55, 56, 57, 58, welche der eigentliche Gegenstand des vorliegenden Typendruckempfängers sind, drei zu dem Empfangsapparat gehörende Magnete hintereinander funktionieren müssen, was eine eigenartige Einrichtung der Empfangszonen an dem Cylinder erfordert. Ferner spricht bei Hilfsfigur 52 der Empfangsapparat in der Absendestation selbst nicht an, während bei

den genannten Anordnungen nicht nur der Empfänger in der anderen Endstation, sondern auch zugleich der Empfänger in der Absendestation anspricht. Endlich dient bei diesen Anordnungen ein einziges Relais, welches (wie man gleich sehen wird) sowohl die Elektromagnete am Empfänger, als den Auslösungsmagnet zu beeinflussen hat, was den nicht zu unterschätzenden Vorteil der Verwendung eines einzigen Schalters und einer einfachen Kontaktverbindung, durch die Taste, des entsprechenden Metallstreifens mit der Batterie, bezw. des Wegfallens der Metalleiste z (Fig. 52), zur Folge hat.

112. Zunächst soll nun dargelegt werden, wie sich dieses Sendeverfahren, nämlich in der soeben näher bezeichneten Weise, bei den neuen Anordnungen, Fig. 55, 56, thatsächlich vollzieht. Wie aber durch die drei von dem Sendeapparat beeinflussten Magnete am Empfänger die Verabfolgung eines beliebigen Buchstabens, und zwar innerhalb eines Maximums von 8—9 Stromstößen, mit oder ohne Leitung vor sich geht, wird nachher erklärt werden.

Die fünf zum Empfang dienenden Zonen an dem Cylinder W (welche man wohl im Gegensatz zu den übrigen zum einfachen Absenden dienenden Zonen am Cylinder W mit dem Namen „Empfangszonen“ bezeichnen kann) führen die römischen Ziffern I, II, III, IV, V.

Während die Oberfläche der Zone I vollständig leitend ist, sind die Oberflächen der übrigen Zonen nur zum Teil leitend, und zwar so, dass die leitende Stelle einer Zone gerade da aufhört, wo die einer anderen beginnt, vergl. Fig. 56, 65, — welch' letztere die genannte Oberfläche des Cylinders in der Ebene darstellt, und die leitenden Stellen in ihren Orts- und Längeverhältnissen zeigt.

Hervorzuheben ist ausserdem, dass, während bei Fig. 52 die leitende Stelle der einzigen Empfangszone σ mit der Achse metallisch verbunden war, hier sämtliche leitende Stellen der fünf Empfangszonen wohl gegenseitig verbunden, aber von der Achse des Cylinders isoliert sind, bezw. sich in keiner metallischen Verbindung mit den leitenden Stellen der Absendezonen befinden, welch' letztere dagegen mit der Achse x (Fig. 56) metallisch verbunden sind.

Diese gegenseitige Verbindung und die ganze Isolierung von der Achse x erfolgt dadurch, dass eine Art Metallring, resp. Hülse, welche die mit isolierendem Stoff überzogene Walze bezw. Achse x starr umgiebt, den Untergrund der fünf Empfangszonen bildet, wie Fig. 57 ungefähr zeigt.

Sowohl diese Zonen als auch die Achse des Cylinders x streifen während der Drehung des Cylinders an zweckmässig angebrachten Schleiffedern vorbei. Die Schleiffeder s (Fig. 55, Fig. 56, Fig. 57) ist durch Draht r mit dem Schalter k verbunden und geht die Verbindung von hier weiter zum Linienrelais $L R$. Der Schalter k bewirkt hier durch Umschaltung die Unterbrechung dieser Leitung r . In der Endstation A ist, nach Fig. 55, eingeschaltet, in der anderen Endstation B dagegen ausgeschaltet. Von dem Kontaktstück n am Linienrelais $L R$ geht ein Draht zu dem Pol einer Lokalbatterie $L B$. Von dem anderen Pol dieser Batterie läuft ein Draht zu der Schleiffeder an der Zone I . Der Strom $L B$ kann demnach nur dadurch geschlossen werden, dass die Zone I (ganz

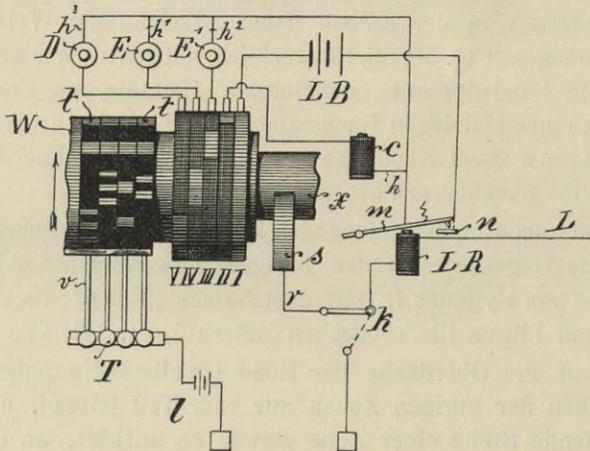


Fig. 56.

leitend) in metallische Verbindung mit dem Kontaktstück n gebracht wird, was vermittelt einerseits des Ansprechens von $L R$, andererseits der leitenden Stellen der anderen Zonen, wie man gleich sehen wird, erfolgt.

Vom Anker m (Fig. 55) geht ein Draht zunächst durch h zum Elektromagnet c und von hier zu der Zone II . Derselbe Draht von m aus läuft ausserdem durch h^2 zum Elektromagnet E' und von hier zu der Zone III . Eine dritte Abzweigung erfolgt und gelangt dadurch derselbe Draht aus m durch h' zum Elektromagnet E und von hier zu der Schleiffeder der Zone IV . Ein vierter Zweig endlich aus m geht durch h^3 zum Elektromagnet D und von hier zu der Zone V . Von der einen Linienbatterie l ist der eine Pol durch b mit der Metalleiste u verbunden (vergl. auch Fig. 58).

Von diesen vier Elektromagneten (Fig. 55, Fig. 56) gehört der eine c zu der Sendeanordnung, und hat keinen anderen Zweck, als durch sein die Auslösung des Laufwerks bewirkendes Ansprechen dieselbe bezw. den Cylinder W an beiden Endstationen in Drehung zu versetzen, während die anderen E, E', D zu dem eigentlichen Empfänger (Fig. 55, Fig. 59) gehören und durch den Strom, welchen ihnen die sich mit dem Cylinder drehenden Empfangszonen übermitteln, die Einstellung des Typenrades einerseits und das Abdrucken andererseits veranlassen.

113. Aus den Figuren 55, 56, 65, 66, 67 wird man nun ersehen, wie das Niederdrücken einer Taste bei der einen Endstation, erstens, das Ansprechen von c , somit das Drehen von W , an beiden Endstationen (Fig. 55), zweitens das Ansprechen von E und E' und endlich das von D zur Folge hat. Man beachte zunächst an den Figuren 56, 65 . . ., welche Zahl und Grösse der elektrisch leitenden Stellen in ihrer wirklichen Beschaffenheit angeben, die Einrichtung letzterer, und wie sich die der Empfangsabteilung (Empfangszonen) zu denen der Sendeabteilung (Sendezonen) an Grösse und Lage verhalten.

Fig. 66 giebt des Näheren die Grösse der leitenden Sendestellen, Fig. 67 die der leitenden Empfangsstellen an. Die leitende Stelle der Empfangszone I nimmt, wie bereits erwähnt, die ganze Zone ein. In der Reihe der leitenden Stellen t, t (ebensoviele als es Tasten giebt) befindet sich der leitende Fleck der Empfangszone II , welcher letzterer, wie gesagt, den Strom LB (Fig. 55) um den Magnet c zu übermitteln hat. Die leitende Stelle der Empfangszone III (Fig. 65, 66, 67) entspricht der ersten zahlreichen Gruppe der leitenden Sendestellen, die der Empfangszone IV der zweiten Gruppe, und die der Empfangszone V der letzten Reihe a, a . Die Länge dieser leitenden Empfangsstellen ist grösser als der Raum, innerhalb welches sich die entsprechenden Sendestellen befinden. Dieser Umstand spricht für die Sicherheit der Wiedergabe, auch falls die Bewegung des Cylinders in einer Endstation nicht ganz gleichmässig mit der der anderen ist (Fig. 55, Fig. 56).

Der Cylinder W (Fig. 55), welcher, wie erwähnt, von einem sich durch Magnet c auslösenden Laufwerk beeinflusst wird (vergl. Fig. 54), ist so angebracht, dass, wenn er steht, bezw. wenn er in der Lage ist, wo er arretiert wird, einerseits die leitenden Stellen t, t (Fig. 65, 56) mit je einem Metallstreifen v (vergl. Fig. 58) in Verbindung stehen (oder bereit sind in Verbindung zu kommen, sobald die eine oder die andere Taste niedergedrückt wird, wenn nämlich die Tasten so

angeordnet sind, dass der Kontakt von v mit dem Cylinder erst dann erfolgt, wenn die Taste niedergedrückt wird), und anderseits die leitende Stelle der Zone II mit der entsprechenden Schleiffeder (Fig. 55, 56) in Berührung ist.

Ist eine Taste nirgends, weder bei A noch bei B , Fig. 55, niedergedrückt, so kann kein Linienstrom stattfinden, denn die Leitung aus der Linienbatterie l ist bei u , Fig. 58, unterbrochen. Wird aber in einer Endstation, z. B. A , Fig. 55 (nachdem bei dem Schalter k eingeschaltet worden ist), die eine oder die andere Taste niedergedrückt, so kann der Strom aus l von A aus nur folgenden Weg gehen: Batterie, u , v , leitende Stelle am Cylinder W , Achse x , s , r , $L R$, Leitung L , wieder $L R$, an der anderen Endstation (B) k , z und Erde.

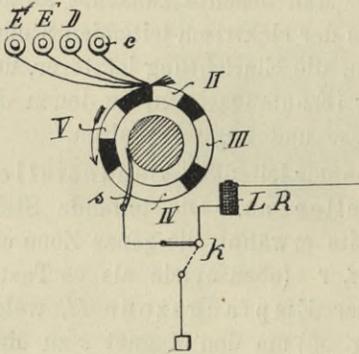


Fig. 57.

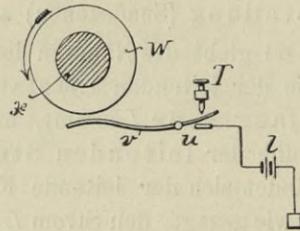


Fig. 58.

Nachdem nun aber beim Stillstand des Cylinders, t mit v (Fig. 55, Fig. 56) in Berührung steht (oder in Berührung kommt etc.), so entsteht aus l ein Linienstrom, sobald die eine oder die andere Taste niedergedrückt wird. Die erste Folge dieses Stromes, und zwar auf dem bezeichneten Wege, ist das gleichzeitige Ansprechen vom Relais $L R$ an beiden Endstationen.

Da aber in diesem Moment, wie bemerkt, auch die leitende Stelle der Zone I mit ihrer Schleiffeder in Berührung steht, so veranlasst das Ansprechen von $L R$ gleichzeitig das Ansprechen an beiden Endstationen von c , denn ist der Anker m angezogen, so ist nun jener Stromkreis aus der Lokalbatterie $L B$ geschlossen, in welchem c (und nicht E , E' , D) eingeschaltet ist, indem dieser Strom aus dem Pol von $L B$ keinen anderen Weg geht, als den über n , h , c , leitende Stelle Zone II, leitende Stelle Zone I und zum anderen Pol.

Spricht nun aber gleichzeitig an beiden Endstationen der Elektromagnet c an, so lösen sich die Laufwerke aus und die Cylinder W, W' beginnen sich zu drehen.

114. In diesem ersten Zeitpunkt, in welchem die Elektromagnete E, E', D nicht in dem Lokalstrom LB eingeschaltet sind, erfolgt keine Bewegung am eigentlichen Empfänger, welcher nur von diesen Magneten beeinflusst wird.

Während der Drehung kommt nun aber derselbe Metallstreifen v zuerst in Berührung mit jenen leitenden Stellen, die mit der leitenden Empfangsstelle der Zone III korrespondieren (vergl. Fig. 56, 65). Hier spricht gleichfalls an beiden Endstationen das Linienrelais LR an, und zwar so oft, als die betreffende Schleiffeder v leitende Stellen diesbezüglich berührt. Die Folge davon ist nun das Ansprechen, und zwar an beiden Endstationen, vom Elektromagnet E' , welcher sich in dem Stromkreis LB befindet.

Seine Schleiffeder wird jetzt von der leitenden Stelle der Zone III befahren. Der Strom aus LB kommt daher zu n, m, h^2, E' , von hier zur Schleiffeder der leitenden Stelle der Zone III, zur Zone I (da, wie bemerkt, sämtliche leitende Stellen II, III, IV, V sich mit der ganz leitenden Zone I metallisch verbinden), und von hier durch die Schleiffeder zum anderen Pol.

Beide Cylinder drehen sich aber weiter, und derselbe Metallstreifen v berührt nun (evtl.) jene leitenden Stellen seiner Zone in eben derselben Zeit, wo an beiden Endstationen die leitende Stelle der Zone IV an ihrer Schleiffeder vorbeizieht. Hier spricht gleichfalls, so oft als leitende Stellen von v berührt werden, an beiden Endstationen das alleinige Linienrelais LR an, und ist ersichtlich, dass diesem Ansprechen das Ansprechen des Magnets E korrespondieren muss. Endlich berührt derselbe Metallstreifen v , welcher (nochmals betont) durch die niederliegende Taste mit der Sendebatterie in metallischer Verbindung steht, die allerletzte leitende Stelle. In diesem Moment spricht das Relais LR zum letztenmal in der Zeit einer vollen Drehung, und dadurch der Magnet D an.

Hierauf springt die Taste auf, und stellt sich die Drehung ein. Wird nun eine zweite Taste niedergedrückt, so wiederholt sich der Vorgang etc. etc.

115. Aus dem Vorstehenden geht hervor, wie eine einzige Leitung durch einen und denselben beliebigen Strom, nach dem Niederdrücken einer Taste (nicht eines Tastenaccordes wie z. B.

bei den bekannten Anordnungen von Meyer und Baudot) zum absatzweisen Ansprechen von vier Elektromagneten und zwar an beiden Endstationen dient.

Dasselbe absatzweise Ansprechen von vier Elektromagneten kann nun auch ohne jegliche Veränderung durch ein und dasselbe Verfahren an beiden Endstationen ohne jede Fernleitung vermittelt werden, was, wie schon bemerkt, ein Kapitel des dritten Teiles bilden wird.

116. Die Art und Weise, wie die Elektromagnete am Empfänger durch ihr absatzweises Ansprechen die Abgabe des abgedruckten Buchstabens veranlassen, soll im Nachstehenden erklärt werden. Es sei hierbei auf meinen „Qui-Quo-Libet“ hingewiesen. Das Maximum der Zahl der die Herstellung der Type bewirkenden Stromstöße deckt sich bei demselben mit dem der Zahl der Typen. Das Hauptmoment jenes Empfängers besteht *erstens* in der Wirkung eines Hemmungsrades auf eine sich von demselben nach erfolgtem Abdruck lösende Achse, *zweitens* in der selbstthätigen Kuppelung und Entkuppelung bezüglich dieses Hemmungsrades durch zwei sich von einer Lokalbatterie bildenden Stromstöße, *drittens* in der Mitwirkung von zwei polarisierten, eigenartig konstruierten Elektromagneten, wovon der eine nur z. B. positive Stromstöße wiedergibt und die Einstellung besorgt, der andere nur bei einem negativen Strom anspricht und das Abdrucken veranlasst.

Die Verwendung von polarisierten Magneten (somit die Entsendung von zweierlei Strömungen plus und minus) ist hierbei nur deshalb notwendig, weil dieser Empfänger unmittelbar in der Linienleitung eingeschaltet ist etc. Würde man aber diesen Empfänger mit der vorliegenden Sendeanordnung in Zusammenhang bringen, so wäre, ohne jegliche Aenderung desselben, die Verwendung von polarisierten Magneten etc. nicht mehr erforderlich, dadurch nämlich, dass, nachdem der Magnet c die Drehung der Cylinder W in beiden Endstationen (Fig. 55) veranlasst hat, der eine Magnet E oder E' , gleichfalls in beiden Endstationen, die Einstellung der Type, und der Magnet D das Abdrucken besorgen würden.

117. Nun gerade derartig ist im Grunde genommen, abgesehen von einer verschiedenen, gleich zu besprechenden Ausführungsform, die vorliegende Empfangsvorrichtung.

Der Hauptzug dieser Verschiedenheit, vor allem bemerkt, liegt hierbei in dem Umstand, dass statt eines Hemmungsrades zur Einstellung der Type zwei Hemmungsräder, auf welche die Magnete *E*, *E'* (Fig. 55, 59) ihre Wirkung ausüben, derart angeordnet sind, dass das eine nach dem anderen ungleiche Fortbewegungen desselben Typenrades hervorrufft, ohne sich gegenseitig zu hindern.

Der Vorteil dieser Einrichtung besteht darin, dass dadurch die Zahl der zur Einstellung der Type erforderlichen Stromstöße beträchtlich reduziert werden kann.

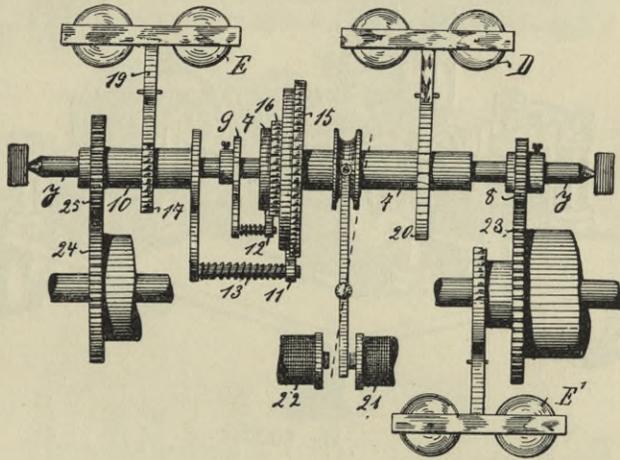


Fig. 59.

Nach den hier angegebenen Verhältnissen (Fig. 65 . . .) entspricht dem Schritte eines Hemmungsrades, bzw. einem Stosse jenes Magnets, welcher dasselbe beeinflusst, das Fortschreiten des Typenrades um eine Type, während ein Schritt des anderen Hemmungsrades das Fortschreiten des Typenrades um drei Typen bewirkt.

Die Einstellung von 24 Typen bewegt sich daher, dank dieser Kombination von 3 und 1, innerhalb eines Maximums von 9. Ist z. B. die 16. Type einzustellen, so sind nur sechs Stromstöße dazu erforderlich, nämlich fünf für jenes Hemmungsrade, welches den Schritt von je drei Typen bewirkt, und ein Stromstoss für jenes Hemmungsrade, welches um je eine Type das Typenrad fortbewegt.

118. Die Figuren 59, 60, 61, 62, 63, 64 stellen diese, mit der dargelegten Sendeanordnung wesentlich zusammenhängende, Empfangsvorrichtung dar,

und zeigen insbesondere, wie das Drehen des Typenrades durch das gegenseitig unabhängige Arbeiten von zwei Hemmungsradern vor sich geht.

Die Achse des Zahnrades δ (Fig. 59, 60, 61, 62) ist starr mit der Achse y, y , gleichfalls die Schiebe- zugleich Sperrvorrichtung $9, 12$. Ersteres (somit die Achse y, y und die Vorrichtung $9, 12$) wird von einem Laufwerk 23 beeinflusst, welches von einem Hemmungsrad (Fig. 59) bzw. vom Elektromagnet E dadurch abhängig ist, dass das Ansprechen von E das Schwingen des Echappement zur Folge hat, wobei eine Triebfeder oder Gewicht seine Kraft auf 23 somit auf δ etc. ausübt.

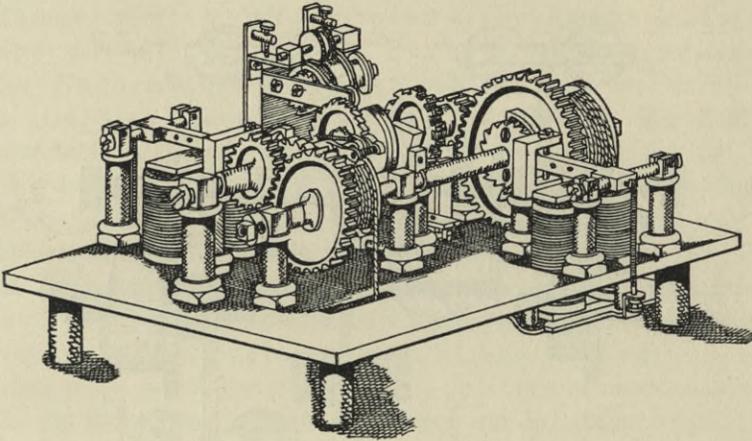


Fig. 60.

Um die Achse y, y ist eine Hülse 10 so drehbar angebracht, dass sie keine Hin- und Herverschiebung erfahren kann. Mit letzterer ist die Schiebe- bzw. Sperrvorrichtung $11, 13$ fest verbunden. Die Drehung dieser Hülse ist dadurch vom Ansprechen des Magneten E ausschliesslich abhängig, dass letzteres das Echappement 19 in Schwingung versetzt, wodurch sich vermittelt Hemmungsrad 17 (welches durch 24 das Streben hat, sich zu drehen) das Uhrwerk $24, 25$ schrittweise auslöst. 119. Das wesentlichste Stück dieser Anordnung ist die Hülse 7 , welche mit dem Typenrad 20 , dem Verkuppelungsorgan $15, 16$ starr verbunden ist. Diese Hülse ist um die Achse y, y drehbar und über dieselbe verschiebbar angeordnet. Wie die Verschiebung hin und her vermittelt eines Lokalstromes bzw. der Elektromagnete $21, 22$ vor sich geht, und wie die Anfangsstellung wieder erlangt wird, sobald die Entkuppelung aus den Sperrvorrichtungen $11, 12$ erfolgt, ist durch „Qui-Quo-Libet“ bereits bekannt.

120. Neu ist die Art und Weise, *erstens*, wie die doppelte Verkuppelung, *zweitens*, wie das Drehen der Hülse 7 durch die Schiebe-, zugleich Sperrhaken 11, 12 erfolgt. Ueber die erste dieser Wirkungen geben die Figuren 60, 62, 63, 64 Aufschluss und wird hierbei genügen zu bemerken, dass es sich hier umgekehrt verhält, wie beim „Qui-Quo-Libet“. Dort war der Zapfen, welcher in die Zähne eines sich mit der Achse starr drehenden Zahnrades eingriff und dadurch die Kuppelung bewirkte, an der Hülse des Typenrades selbst angebracht, hier führt diese Hülse die Zahnräder 15, 16, und die zwei Zapfen oder vielmehr

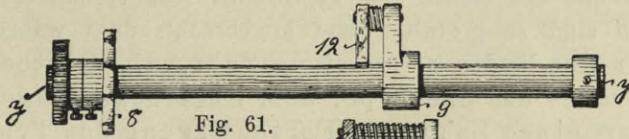


Fig. 61.

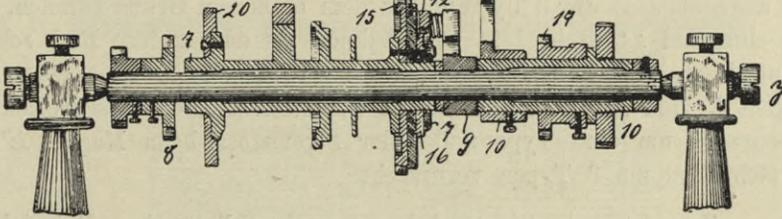


Fig. 62.

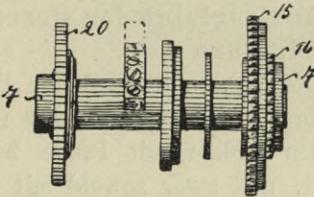


Fig. 63.

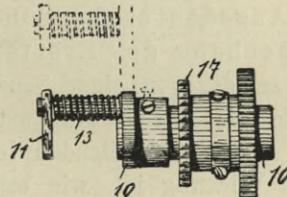


Fig. 64.

die zwei Klinken 11, 12, welche in die Zähne dieser Räder, und zwar in der Peripherie eingreifen, somit die gleichzeitige Kuppelung der Hülse 7, sowohl mit der Achse y als mit der Hülse 10 bewirken, sind die eine 12 an der Achse y , und die andere 11 an der Hülse 10 angebracht, und werden von letzteren derart geführt, dass in jedem Punkt ihres Laufkreises die Kuppelung erfolgen kann.

Bezüglich der zweiten Wirkung wird darauf hingewiesen, dass beide Schiebehaken 11, 12 zugleich Sperrhaken sind, wovon der eine (12) mit der Achse y und der andere mit der Hülse 10 starr verbunden ist (welch' letztere, nämlich die Achse und die Hülse, unab-

hängig von einander sind) und derart in die Räder 15, 16 eingreifen, dass in der Zeit, wo der eine Haken, z. B. 11, welcher starr mit der Hülse 10 ist, sich durch Drehung letzterer fortbewegt und folglich das Rad 15 fortschiebt, der andere, 12, stillstehen kann, indem er der Kraft der Fortschiebung, seitens 11, welche Kraft den Druck der Spiralfeder (in den diesbezüglichen Figuren bezeichnet) überwindet, nachgibt, d. h. sich durch den Zahn seines eigenen, sich fortbewegenden Rades 16 heben lässt.

121. Die mit der Achse des Typenrades fest verbundenen Sperrräder 15, 16 sind so gestaltet und angebracht, dass während dem Fortrücken des Rades 15 um einen Zahn, die Fortbewegung des Typenrades um eine Type, dem Fortrücken dagegen des Rades 16 um einen Zahn, die Fortbewegung des Typenrades (wie angenommen) um 3 Typen (aus dem einfachen Grund nämlich, weil das eine Rad 15 dreimal so viel Zähne, als das andere Rad 16 hat) entspricht, oder — was auf eines zurückkommt — dass jeder beim Magnet E zum Ausdruck kommende Stromstoß das Fortschreiten des Typenrades um eine Type und jeder Stromstoß beim Magnet E' das Fortschreiten um 3 Typen verursacht.

122. Zum besseren Verständnis möge ein vollständiges Beispiel und zwar auf Grund der angegebenen Verhältnisse folgen, welches das soeben Angedeutete begründen und zugleich den wesentlichen Zusammenhang des Erörterten darthun soll.

Es sei der von einer Sendestation aus zu entsendende Buchstabe, bzw. die niedergedrückte Taste, die siebente von rechts nach links (Fig. 65, die entsprechenden leitenden Stellen mit Pfeile bezeichnet). Die erste Wirkung ist, wie erläutert, und zwar sowohl mit Draht als ohne Draht, die Auslösung durch das Ansprechen von c , c (Fig. 55, 56), vermittelt der leitenden Empfangsstelle II , des Laufwerkes, somit die Drehung des Cylinders in beiden Endstationen.

Während der Drehung kommen nun zur Geltung innerhalb des Feldes der leitenden Sendestellen etc. zunächst die zwei längeren leitenden Stellen, welche (Fig. 65) mit der leitenden Stelle der Zone III (Empfangsabteilung) Fig. 55, 56, 65 korrespondieren. Beim Eintreffen ersterer bilden sich nun nacheinander zwei Stromstöße, welche in beiden Endstationen mit dem gleichzeitigen Ansprechen von LR , LR das wiederholte Ansprechen von E' (Fig. 55, Fig. 59) gleichfalls in bereits bekannter Weise, zur Folge haben. Dieses zweimalige Ansprechen von E' bewirkt nun vermittelt des Hemmungsrades durch die Räder 23, 8 eine

dementsprechende Drehung der Achse y , somit des Stückes 9 , 12 . Der Haken 12 nimmt nun das Rad 16 (dessen Zähnezahl gleich einem Drittel der Zähnezahl von 15 ist) mithin das ganze System 7 so mit vorwärts, dass *erstens* das Rad 15 unter den Sperrhaken 11 gleitet und *zweitens* das Typenrad 20 um je drei Typen fortschreitet.

Beim weiteren Fortlaufen der Walze (Fig. 55, Fig. 65) zieht nun eine kleine leitende Stelle an dem Metallstreifen v der niedergedrückten Taste vorbei, welche mit der leitenden Stelle der Zone IV (Empfangs-
abteilung) korrespondiert. Hierbei bildet sich gleichfalls ein Stromstoss, welcher an beiden Endstationen (vermittelt Drahtleitung oder ohne Leitung, wie im 3. Teil dargelegt wird) zunächst das einmalige An-

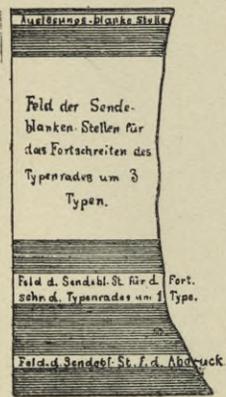


Fig. 66.

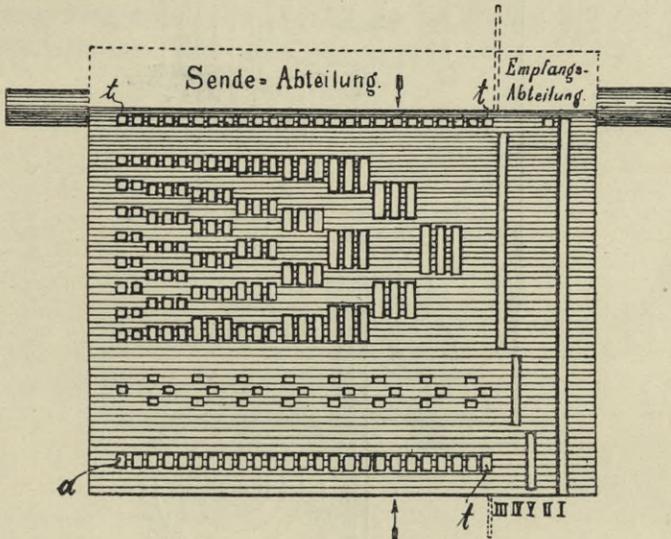


Fig. 65.

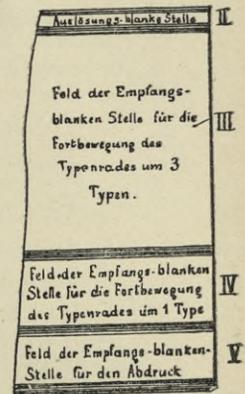


Fig. 67.

sprechen von $L R$ und zu gleicher Zeit das gleichfalls einmalige Ansprechen von E zur Folge hat. Dieses Ansprechen von E veranlasst das Drehen von 25 (Fig. 59, 55, 65) somit von der Hülse 10 , und der Sperrvorrichtung 11 , 13 , welche das Rad 15 und mithin das ganze System 7 , 7 so mit sich vorwärts nimmt, dass *erstens* das Rad 16 unter den Sperrhaken 12 gleitet, und *zweitens*, das Typenrad 20 um eine Type fortschreitet. Jetzt ist die siebente Type also eingestellt.

Sobald nun die leitende Stelle der Reihe a (Fig. 65), welche mit der leitenden Stelle der Zone V (Fig. 67) korrespondiert, an demselben Metallstreifen der niedergedrückten Taste vorbeizieht, so entsendet sie einen Stromstoss, welcher in beiden Endstationen gleichfalls das Ansprechen

von $L R$ und zugleich vom Elektromagnet D zur Folge hat. Letzterer besorgt nun das Abdrucken der eingestellten (siebenten) Type.

Wie gleich nach dem erfolgten Abdruck die Entkuppelung und nach der Herstellung der Normallage die sofortige Wiederverkuppelung (wo immer sich die Sperrhaken $11, 12$ befinden) vor sich geht, habe ich bereits unter „Qui-Quo-Libet“ zur Genüge auseinandergesetzt.

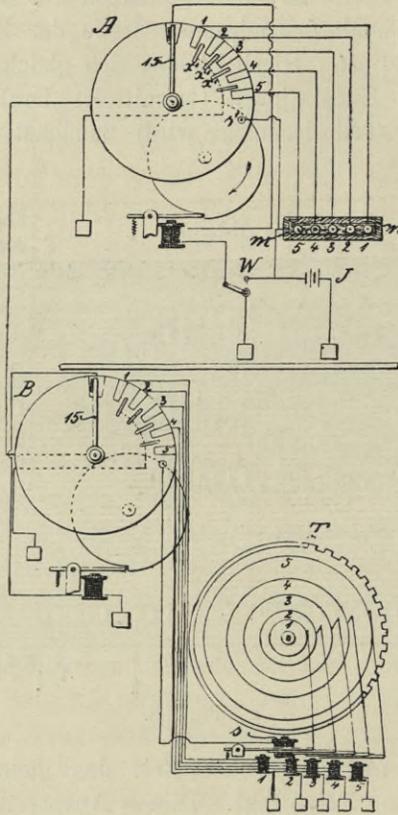


Fig. 68.

123. Nicht ohne Interesse wird an dieser Stelle sein zu wissen, wie auch das System des „**Expedit**“-Telegraphen, Fig. 40 . . . , sich zur Herstellung eines Telegraphen dieser Art, und zwar vorzugsweise, eignet.

Da hier weder die Stromgattung noch die Stromstärke in Betracht kommt, sondern nur die Verteilung, der Zeit und dem Wege nach, an die betreffenden Magnete der ihnen zugehörenden

Stromstösse eines und desselben Stromes, so kann die Zahl der Magnete und Zubehör, welche die Einstellung bethätigen, eine beliebig grössere sein.

Der Unterschied dieser Einrichtung besteht im Wesentlichen lediglich darin, dass die einlaufenden Stromstösse zu ebensoviele Belegen an der Empfangsscheibe gelangen, als es Belege an der Sendescheibe sind, und von den ersteren (Belegen) getrennt zu den entsprechenden Elektromagneten (welche gleichfalls von einander getrennt sind) und von da weiter in die Erde ziehen.

124. Ein Blick auf die Fig. 68, 69 und man wird gleich über den Vorgang klug sein. Die Fig. 69 ist die Profilansicht der einfachen Empfangsvorrichtung. Hier sieht man dieselbe Achse *K* (vergl. Expedit-

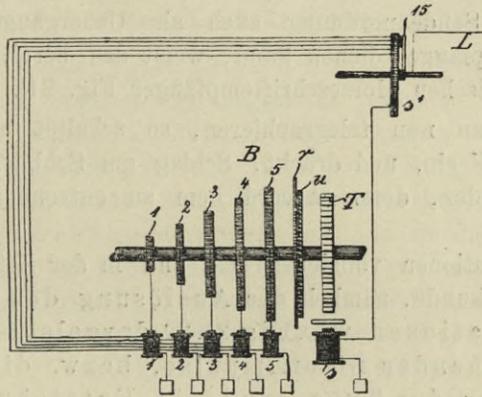


Fig. 69.

Telegraph), dasselbe Typenrad *T*, dasselbe System *B*, nur statt zwei, mehrere Zahnräder. Die Zahl der Zahnräder kann eine beliebige sein. Hier sind 5 als Beispiel vorgelegt und zwar so, dass, wenn die Zähne des Rades 5 um je eine Type das Typenrad vorschieben, so schieben die des Rades 4 um zwei, die des Rades 3 um vier, die des Rades 2 um acht, die des Rades 1 um sechzehn das Typenrad vor, wobei zum Einhalten des sicheren Schrittes jene Vorrichtung oder ähnliches angewendet wird, welche ich mir vorbehalte, im dritten Teil dieser Schrift darzulegen. — Oben sieht man im Profil die Empfangsscheibe (vergl. die Vorderansicht, Fig. 68, *B*), von deren Belegen aus ebensoviele Drähte zu den entsprechenden Elektromagneten 1, 2, 3, 4, 5 und von denselben in die Erde gehen. Von dem Beleg *s* führt ein Draht zu dem Abdruckmagnet *s* und in die Erde.

Nun betrachte man näher Fig. 68. Der Teil *A* stellt die Sendevorrichtung, der Teil *B* die Empfangsvorrichtung dar. Die Knöpfe 1, 2, 3, 4, 5 sind die Tasten, deren niedergedrückter Accord den gewünschten Buchstaben an der Empfangsstation hervorbringt. \mathcal{Z} ist die einzige Batterie, welche zur Auslösung sowohl als zur Versendung des Linienstromes dient. Ein Pol geht in die Erde, und der andere Pol setzt sich fort sowohl zum Umschalter *W* als zur Schiene *mn*. Jede Taste befindet sich in Verbindung mit dem entsprechenden Beleg.

Die kleinen Belege *x, x, x*, vorübergehend bemerkt, haben keine weitere Aufgabe, als die Linienentladung nach der erfolgten Absendung eines Stromstosses zu bewirken.

Eine gleiche Disposition sehen wir bei der Empfangsvorrichtung *B*, nur dass hier die einzelnen Drähte zu je einem Elektromagnet führen.

Wie die Sendeanordnung auch als Uebergangsanordnung zum eigentlichen Empfänger dienen kann, weist das bereits Erörterte nach (vergl. Automatischen Morseschriftempfänger Fig. 21).

125. Will man nun telegraphieren, so schaltet man mittelst des Kommutators *W* ein, und drückt, Schlag um Schlag, gleichzeitig jene Tasten nieder, deren Accord dem zu entsendenden Buchstaben entspricht.

Drei Operationen vollziehen sich nun in der Zeit von höchstens einer halben Sekunde, nämlich die Auslösung des Uhrwerks an beiden Endstationen, wie, Fig. 21, 22, dargelegt, die Erregung der entsprechenden Stromimpulse, bezw. die Einstellung am Empfänger der Type, und die Entstehung des stets darauffolgenden Stromstosses, bezw. der Abdruck, am Empfänger, der eingestellten Type.

Will man z. B. den 24. Buchstaben senden, so drückt man die Taste 1 und 2 gleichzeitig nieder, will man hierauf den 7. Buchstaben übermitteln, so drückt man 3, 4, 5. An dem Empfangsapparat sprechen im ersten Falle die Elektromagnete 1 und 2, im zweiten Falle die Elektromagnete 3, 4, 5 an, was das Vorbringen der 24. und hierauf der 7. Type vor dem Abdruckelektromagnet *s* zur Folge hat. Letzterer spricht an, sobald beide Zeiger ohne weitere Manipulierung die Belege *s* befahren.

Das Weitere stimmt vollständig überein mit dem bereits zur Genüge Erörterten.

126. Dieses Verfahren wird vielleicht manchem Kenner als ein sich dem Wesen nach mit dem System Baudot deckendes erscheinen. Ich verweise den Leser auf den zweiten Teil dieser Schrift, woselbst ich veranlasst sein werde, mich mit dem System

Baudot zu beschäftigen. Hier beschränke ich mich zu bemerken, dass die 5 Magnete bei Baudot etwas ganz anderes zu leisten haben, als die Type einzustellen, und dass dabei das Typenrad in kinetischem Zusammenhang mit dem Distributor, bezw. mit dem sich drehenden Kontaktzeiger steht, was nicht der Fall ist bei dieser zweiten Art von Typentelegraphen, wo das Typenrad von den durch die Belege des Verteilers einlaufenden und dadurch verteilten Stromstössen ausschliesslich fortgerückt wird.

III. Art.

Einstellung des Typenrades durch gleiche Bewegungen etc., bezw. ein Typentelegraph, wobei der Empfänger wesentlich mit der Sendevorrichtung zusammenhängt, dessen Typenrad nämlich auf der Achse des Kontaktzeigers selbst sitzt.

127. Während bei den Typentelegraphen erster und zweiter Art ausser dem Impuls, welcher die eingestellte Type in ihrem Stillstand abdruckt, einige Stromstösse vorausgesendet werden, welche zunächst die Type einzustellen haben, fallen letztere beim Vorliegenden vollständig weg. Nachdem der erste, durch Niederdrücken der Taste (wie bereits bekannt) die Umdrehung des Zeigers und in diesem Falle auch des Typenrades, an beiden Endstationen verursacht hat, folgt bei dieser Art von Typendrucktelegraphen in der Zeit einer Umdrehung ein zweiter Stromstoss, welcher ohne Weiteres das Abdrucken der vorbeiziehenden Type bewirkt.

128. Nicht nur unterscheidet sich vorliegender Typentelegraph von den in Gebrauch stehenden durch den Umstand, erstens, dass die Umdrehung des Kontaktzeigers an beiden Endstationen eine jedesmal durch das Niederdrücken der Sendetaste erneuerte ist, daher die Gefahr einer sich fortpflanzenden Abweichung im Synchronismus ausgeschlossen, zweitens, dass die Notwendigkeit des Anhaltens der Finger, bis der Druck erfolgt ist, wegfällt, sondern auch, und zwar hauptsächlich (was eigentlich eine Folge letzteres ist) durch die gewiss nicht zu unterschätzende Eigentümlichkeit, erstens, dass sich am Sender vom Empfänger aus, Buchstabe für Buchstabe, eine Kontrolle bildet über die Richtigkeit der Ankunft etc., zweitens, dass das Telegraphieren gruppenweise vorgenommen werden kann, derart nämlich, dass nicht eine Taste, sondern alle Tasten gleichzeitig und nur momentan angeschlagen werden können, welche den Buchstaben entsprechen, die den, aus Konsonanten und Vokalen

zusammengesetzten, artikulierten Laut bilden. Sollen z. B. die Wörter **schwebe**, **Schläge**, **sdegno** telegraphiert werden, so brauchen dieselben bei diesem Verfahren nicht buchstabiert zu werden, sondern können durch je zwei Anschläge (**schwe-be**, **sde-gno**), d. h. infolge eines ersten gleichzeitigen Fingersatzes auf die Tasten **s**, **c**, **h**, **w**, **e** und eines zweiten auf **b**, **e** telegraphisch befördert werden.

Wie das vor sich geht, werde ich sogleich kurz begreiflich machen.

129. Für diejenigen, die keinen Telegraphen dieser Art kennen, bemerke ich vor allem erstens, dass, während der Kontaktzeiger, da wo gesendet wird, zum Senden, da, wo empfangen wird, zum Empfangen dient, d. h. dass derselbe, in der Sendestation, den Strom von dem durch die Taste mit der Batterie in Verbindung gesetzten Sendebeleg nimmt, und durch die Fernleitung zum Kontaktzeiger der Empfangsstation übermittelt, welcher letzterer den Strom weiter dem Empfangsbeleg und dadurch dem Abdrucksmagnet übergibt; zweitens, dass das Typenrad so auf der Achse des Kontaktzeigers sitzt (unmittelbar oder durch Uebertragung), dass die abzudruckende Type in dem Moment an der Druckstelle des Papierstreifens vorbeizieht, wo der betreffende Sendebeleg von dem Kontaktzeiger berührt wird.

130. Dies vorausgesetzt, und nachdem wiederum betont worden ist, dass die hier verwendete Klaviatur die der Fig. 9 ist, und dass die Auslösung wie bei Fig. 22 vor sich geht, so bleibt nur noch hervorzuheben, dass die Typen, behufs eben Bewerkstellung des gleichzeitigen Niederdrückens etc. etc., eine eigenartige Disposition haben, nämlich, dass die erste, welche nach erfolgter Auslösung an dem Papier vorbeizieht und welche daher dem ersten, vom Kontaktzeiger zu bestreifenden Sendebeleg entspricht, den Buchstaben *s*, die zweite aber *c*, dann *b*, *p*, *h*, *k*, *q*, *d*, *t*, *z*, *v*, *w*, *g*, *f*, *l*, *r*, *m*, *n* und endlich *a*, *u*, *o*, *e*, *i* vorzeigt; welcher Disposition die Beobachtung zu Grunde liegt, dass es kaum eine Gruppe von Konsonanten und Vokalen eines beliebigen Wortes giebt, in welcher sämtliche Buchstaben in einer anderen Richtung aufeinanderfolgen (z. B. von links nach rechts, statt von rechts nach links) als in der genannten Disposition.

Werden nun demnach die Tasten jener Buchstaben, welche irgend eine Gruppe bilden, z. B. **schwe**, gleichzeitig niedergedrückt, so ist das erste, was dieses Niederdrücken zur Folge hat, die, während einer ganzen Umdrehung, bleibende Verbindung der entsprechenden Belege mit der Sendebatterie.

Der erste Stromstoss gilt, wie schon oft erwähnt, nur der Auslösung, der zweite aber dem ersten der genannten Belege und da in diesem Moment beim Empfänger die Type *s* am Papierstreifen vorbeizieht, so bewirkt derselbe Stromstoss das Abdrucken derselben Type *s*.

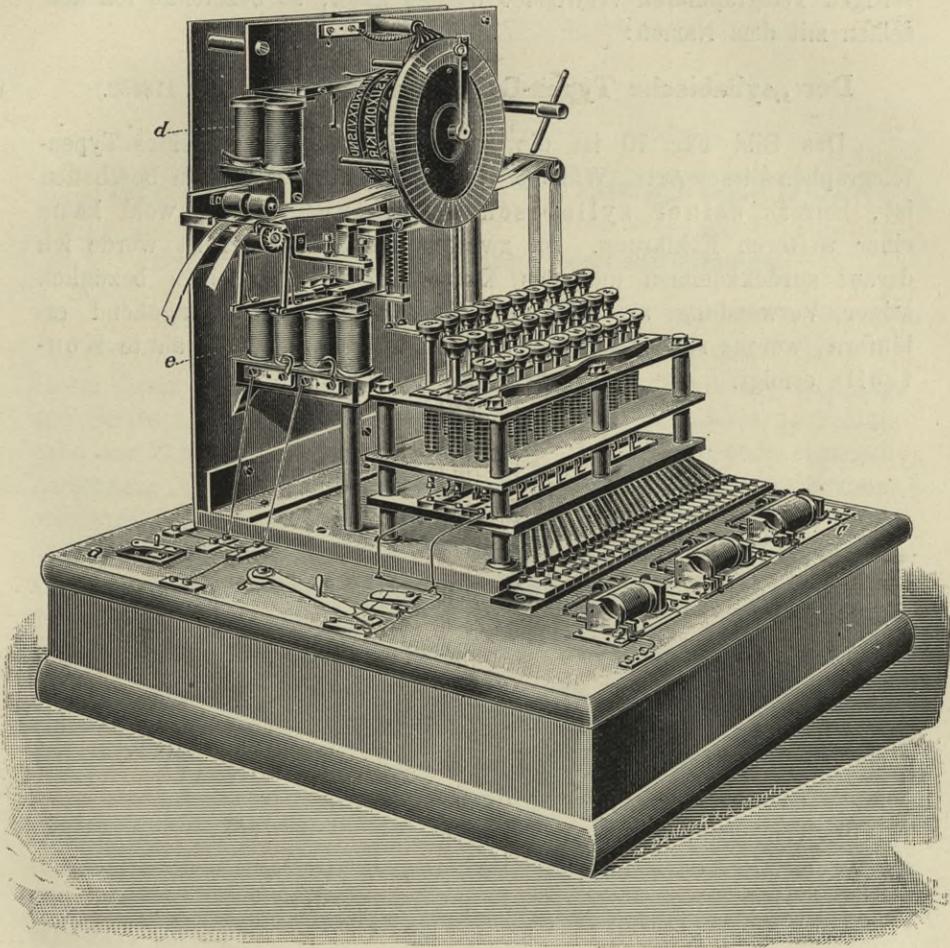


Fig. 70.

Während der Umdrehung entsteht nun aber ein dritter Stromstoss und zwar in dem Moment, wo der Kontaktzeiger den Beleg befährt, welcher der zweiten der gleichzeitig niedergedrückten Taste *c* entspricht. Die Folge davon ist also der Abdruck der entsprechenden Type *c* am Empfänger. So drucken sich nacheinander *h*, *w*, *e* ab und

zwar während derselben Drehung, welche sich in etwa der Zeit von einer halben Sekunde vollzieht.

131. Wegen dieser fürwahr nicht zu unterschätzenden Eigenschaft, und da derselbe Typentelegraph auch zu einem absatzweisen gegenseitigen Telegraphieren verwendet werden kann, so bezeichne ich denselben mit dem Namen:

Der „syllabische Typen-Gegentelegraph“. (D. R. P. 113152.)

Das Bild Fig. 70 ist die perspektivische Ansicht eines Typentelegraphen dieser Art. Wie das Konstruktive desselben beschaffen ist, betreffs seiner syllabischen Leistung, bedarf wohl kaum einer weiteren Erklärung. Im zweiten Teil dieser Schrift werde ich darauf zurückkommen und das Konstruktive desselben bezüglich seiner Verwendung als „Gegen-Typendrucker“ eingehend erläutern, woraus sich ausserdem ergeben wird, wie die erwähnte Kontrolle erfolgt.

IV.

Meine Facsimile-Telegraphie.

Unmittelbare Uebermittlung von Schriftzügen.

132. Facsimile-Telegraphie heisst hier, wohl bemerkt, nicht die *Elektrochemische Kopier-Telegraphie*, welche darin besteht, dass der Strom chemisch präpariertes, gleichmässig an beiden Stationen der Länge und Breite nach bewegliches Papier durchfliesst, und dieses nach Massgabe der Zeichendauer durch die schnell vor sich gehende chemische Zersetzung verändert, färbt u. s. w. — mit welcher sich, wie bekannt, erschöpfend befassten, und worin sich durch sehr geniale, wenn auch nicht entschieden brauchbare Leistungen, die berühmten Namen eines Bain, Bakewell, Bonelli, Caselli u. A. auszeichneten — wohl aber die Telegraphie, welche eine wahrhaft schreibende und zeichnende Telegraphie ist, d. h. wo alle Bewegungen des Schreibstiftes an der gebenden Station dem Schreibstifte an der empfangenden Station elektrisch übermittelt werden.

133. Was die *elektrochemische Kopier-Telegraphie* anbelangt, habe ich schon angedeutet, dass bei Verwendung meiner im zweiten Kapitel dargelegten Methode zur Bewerkstelligung von sich an verschiedenen Endstationen zuverlässig deckenden Kreisbewegungen, welche bei Vollendung jedes Kreises sich selbstthätig unterbrechen und gleichzeitig wieder anregen, eine Kopier-Telegraphie hergestellt werden kann, bei welcher das bisher stets obwaltende Hauptbedenken, die Erlangung nämlich eines tadellosen Synchronismus, nicht nur entschieden bekämpft ist, sondern gar nicht mehr im Wege steht. Da sich im übrigen das Verfahren, welches ich hierbei anwenden werde, mit dem der genannten Autoren vollständig deckt, und welches ich ja als ein durch die Schulbücher allgemein Bekanntes voraussetze, so nehme ich hier Abstand von einer

weiteren Auseinandersetzung, und erachte für zweckmässiger, meine Facsimile-Telegraphie, welche etwas ganz Neues und hoffentlich mehr Brauchbares bietet, ausführlich darzulegen.

134. Die Aufgabe der Herstellung eines Facsimile-Telegraphen — mag er „Teleautograph“, „Fernschreiber“, „Schreibtelegraph“ oder „Pantelegraph“ genannt sein — ist eine zweifache, erstens eine rein mechanische, zweitens eine im engeren Sinne elektrotechnische.

Wie auch immer eine derartige Vorrichtung beschaffen sei, so handelt es sich hier zunächst um eine mechanische Anordnung, wobei die Schreibfeder derart angebracht ist, dass aus ihrer Bewegung sich zwei verschiedene zu übermittelnde Bewegungen ergeben, oder vice versa. Ist das erreicht, so sind die zwei Apparate, der Sender und der Empfänger, dergestalt in Verbindung zu setzen, dass sich am Empfänger dieselben durch die Sendefeder hervorgerufenen Bewegungen genau der Grösse und der Richtung nach reproduzieren, so dass daraus eine gleiche Bewegung der Schreibfeder hervorgeht.

135. Was das erste angeht, so können die zu übermittelnden Bewegungen, in welche die Bewegung der Sendefeder übergeht, und aus welchen sich die der empfangenden ergibt, entweder so beschaffen sein, dass sie stets eine gerade Linie beschreiben, und konstant rechtwinkelig zu einander bleiben, wie es bei meinen Anordnungen der Fall ist (vergl. Fig. 76) oder derart, dass auch eine Winkelbewegung mit in Funktion tritt.

Im ersten Falle repräsentiert das Funktionieren der genannten Bewegungen, Punkt für Punkt, das x, y , d. h. die rechtwinkelligen Koordinaten bezüglich einer Kurve in der Ebene. Jeder Punkt des mit der Feder befahrenen Schreibfeldes wird nämlich dabei durch die Geraden, welche die genannten Bewegungen beschreiben, dargestellt bzw. aufgesucht.

Im zweiten Falle, wo der Winkel mit in Funktion ist, können die durch die Schreibfeder hervorgebrachten Bewegungen auf die Bewegungen von Polar-Koordinaten bezogen werden und zwar sowohl von reinen Polar-Koordinaten (wie beispielsweise an der folgenden Einrichtung, Fig. 71, zu ersehen ist, welche einfach in einer Führungsstange a , an deren einem Ende ein Schreibstift f angebracht ist, und welche sich verschiebbar in der Nut einer drehbaren Scheibe s befindet, besteht; die Länge der Stange kann als *Radius vector* angesehen werden,

während eine sich in der Peripherie der Scheibe tangential befindende und durch letztere hin und her verschiebbare Stange v den Polarwinkel abgiebt) als auch von einer Art Bipolar-Koordinaten, wie die bekannten Einrichtungen von L. Weber in Kiel (Patent No. 71423), von Elisha Gray (Patent No. 69964) etc.

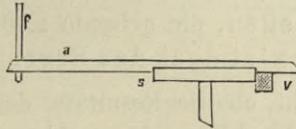


Fig. 71.

136. Abgesehen von der Einfachheit und Stabilität der Konstruktion, von der Sicherheit und Zuverlässigkeit der Funktionierung, welche kaum in einer Einrichtung mit nicht konstant geradelinigen und nicht stets zu einander rechtwinkligen Bewegungen zu erreichen ist, dürfte ein nicht zu unterschätzender Vorteil bei der allein dastehenden mechanischen Einrichtung meiner Anordnungen der Umstand sein, dass **in jeder Gegend des Schreibfeldes, gleichen Bewegungen der Schreibfeder, gleiche Bewegungen der Koordinaten-Achsen entsprechen.**

137. Daraus folgt: a) dass die Fehler, bei etwaigem Ausbleiben von Kontakten u. dergl., sich nicht fortpflanzen, wie eben bei jenen Facsimile-Telegraphen der Fall ist, denen die Anwendung von Polar- oder Bipolarkoordinaten zu Grunde liegt, da bei denselben an jedem Punkt des Schreibfeldes ausserdem ein bestimmter Winkel mitwirkt; b) dass das Schreibfeld so weit und langesein kann als es will, während die Anordnung von Polarkoordinaten nur eine verhältnismässig kleine Zone zulassen kann, denn wird der mit-



Fig. 72.

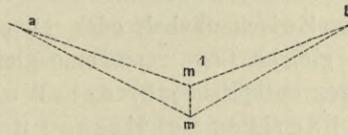


Fig. 73.

wirkende Winkel recht klein oder übermässig gross, so ist das Missverhältnis zwischen der Grösse eines Schriftzeichens z. B. mm' (Fig. 72 Fig. 73) und der Grösse $(am' - am)$ oder $(bm - bm')$ — wobei zu bemerken ist, dass a und b die Drehpunkte der Grayschen Schnur, oder der Führungsstange a (Fig. 71) sind — ein so bedeu-

tendes, dass die geringste Störung in der Funktioni-
erung ungemein grosse Verirrungen zur Folge haben
würde, da die Grösse und Richtung von mm' an dem mikro-
skopisch kleinen Zu- und Abnehmen von am und bm ge-
bunden ist. Bei meiner Anordnung dagegen ist das Verhältnis
überall ein gleiches, und mögen daher die Schreibfedern
noch so ungleich liegen, die gebende z. B. ganz oben und die em-
pfangende ganz unten, so ist doch das Ergebnis stets ein gleiches.

138. Ich weiss nicht, ob die Resultate, dem Bericht der Zeitungen
nach, des Gray'schen Verfahrens in geschlossenen Räumen, wo, dank
einer sorgfältigen Beobachtung der bei demselben unentbehrlichen Justier-
vorgänge (was bei meinen Anordnungen gar nicht notwendig ist) die
Vortrefflichkeit der mechanischen Ausführungen am besten zur Geltung
kommt, sich auch zwischen zwei weit von einander liegenden Fernorten
wiederholt haben.

Was aber meine Anordnungen angeht, so bin ich in der Lage zu
konstatieren, dass das Funktionieren derselben ein gleiches ist, ob
beide Vorrichtungen, Sender und Empfänger, in einem Raum oder
beliebig weit von einander sind, was ja in der Natur der Sache liegt.
Die durch die italienischen Zeitungen veröffentlichten Resultate meiner
Experimente in den Linien Mailand—Como und Mailand—Turin
bestätigen ausserdem vollauf diese Behauptung.

139. Was die eigentliche elektrotechnische Aufgabe zur Ueber-
mittlung und Wiedergabe der fraglichen Bewegungen anbelangt, so
giebt es einen zweifachen Weg: a) den Weg der Einschaltung von
Widerständen, welche von der Lage bzw. von der Bewegung der
Koordinaten am Sender beeinflusst werden, und welche daher bei jedem
Punkt dieser Lage jenen Grad von Stromintensität zulassen,
welchem (vermitteltst zweckmässig angebrachter Elektromagnete, korre-
spondierender Zwischenhebel, oder Dynamometer ähnlichen Gabeln und
dergl.), eine gleiche Lage resp. eine gleiche Bewegung der Koordinaten
am Empfänger entspricht; b) den Weg der Stromzergliederung
durch ein häufiges Schliessen und Oeffnen etc. am Sender,
dem eine ruckweise (pulsierende) Bewegung der Koordinaten am Em-
pfänger entspricht.

140. Der erste Weg ist vielfach versucht worden (ich erinnere an
die Vorrichtungen von Weber in Kiel, an den autotelegraphischen
Sender von der Writing Telegraph Company incorporated in New-York
P. No. 69773 etc. etc.), aber bisher mit wenig erfreulichen Erfolgen.

Der Hauptgrund hiervon liegt in der Unmöglichkeit, die Strömungen in einer langen Linie so in der Hand zu haben, wie in einem geschlossenen Raum.

Dagegen verspricht der zweite Weg eine nicht unabsehbare Zukunft.

141. Dass zu dem ersten dieser Uebertragungssysteme, nämlich vermittelst eingeschalteter Widerstände etc., nicht mehr wie zwei — aber auch unbedingt mindestens zwei — Fernleitungen für die Bethätigung der fraglichen Bewegungen etc. am Empfänger, und zwar sowohl nach rechts als nach links hin, erforderlich sind, und dass ferner eine dritte für das Heben und Senken der Schreibfeder bezw. für die vorkommenden Unterbrechungen der Schrift etc. unentbehrlich ist, leuchtet wohl Jedem ein.

142. Anders verhält es sich, wenn der zweite Weg angewendet wird, wo nämlich nicht das Zu- und Abnehmen der Stromintensität, sondern die Stromzergliederung Faktor der Uebertragung ist.

Beim ersten Blick in die Sache wird man gewiss denken, es seien zur vollständigen Funktionierung eines derartigen Facsimile-Telegraphen so viele Leitungen notwendig, als es Operationen giebt, die am Empfänger, eben durch die Leitungen, und zwar gleichzeitig, hervorzubringen sind — und weil dieselben fünf an der Zahl sind, so müssten demnach fünf Leitungen erforderlich sein, nämlich zwei für die Bewegungen der Koordinaten, zwei für die Umkehrung der Richtung derselben Bewegung und eine für die Unterbrechungen der Schrift oder der Zeichnung.

Indessen funktionierte aber meine erste Anordnung schon bei ihrem ersten Erscheinen (vor circa 6 Jahren) mit nur drei Leitungen. Zur Umkehrung der Richtung der Koordinaten-Bewegung am Empfänger ist die am Sender durch die Umkehrung der Schreibfeder vor sich gehende Stromwendung — desselben Stromes, aus dessen Zergliederung die Bewegung der Koordinate hervorgeht —, dank einer ganz eigenartigen Anordnung von parallelen Führungsstangen neben einem polarisierten Magnet etc., vollkommen hinreichend.

Bei der zuerst in Betracht kommenden Anordnung wird man des Näheren sehen, wie nicht nur zwei Drähte zur Wiedergabe der Bewegungen der Schreibfeder genügen, sondern wie auch der dritte Draht für die Hebung der Feder wegfallen kann.

143. Soweit war ich mit meiner Facsimile-Telegraphie, als ich das erstemal in Berlin und Rom öffentlich damit auftrat, und glaubte dadurch

den äussersten Grad der Vereinfachung, das Höchste, was man diesbezüglich erstreben und wünschen kann, erreicht zu haben. Allein es schien manchen öffentlichen Verwaltungen selbst ein zweiter Draht zur Wiedergabe der vierfachen Bewegung der Koordinaten zu viel zu sein, und wurde wiederholt der Wunsch laut, ich möchte doch eine weitere Kombination zur Beseitigung des zweiten Drahtes und damit die vollständige Funktionierung meines Facsimile-Telegraphen vermitteln einer einzigen Fernleitung erdenken.¹⁾

Anfangs fasste ich dieses Ansinnen als eine zarte Ablehnung auf. Doch ich vermochte mich nicht so ohne Weiteres zu ergeben und nahm mir vielmehr vor, keinen Weg unversucht zu lassen, bis ich endlich zu einer Lösung der Aufgabe gelangte, was sich auch kurz darauf erfüllte.

Das Objekt der zweiten, nachstehend ausführlich dargelegten Einrichtung ist eben das Ergebnis meines diesbezüglichen Studiums, der erwünschte Facsimile-Telegraph, wobei nämlich die vollständige gleichzeitige Wiedergabe von der vierfachen Bewegung der zwei rechtwinkeligen Koordinaten sich **mit Benützung einer einzigen Leitung vollzieht.**

a) Facsimile-Telegraph
zur Uebermittlung von Handschriften, Zeichnungen etc. mit
Benützung zweier Leitungen. (D. R. P. 89489.)

144. Die Figur 74 ist die perspektivische Ansicht der Sendeanordnung und Fig. 75 gleichfalls die Ansicht der Empfangsanordnung.

¹⁾ Unter den vielen Persönlichkeiten, welche damals in Rom meinem Facsimile-Telegraphen das grösste Interesse entgegenbrachten, erlaube ich mir hier Seine Excellenz Ferrari, damals Posten- und Telegraphen-Minister, zu nennen, welcher mir diesbezüglich folgenden Brief zugehen liess:

“Pregiò Sig. Abate. — Dai funzionari di questo Ministero, che delegai ad esaminare ed sperimentare il Pantelegrafo ideato dalla S. V. Illm̃a, ho ricevuto una relazione che suona un vivo elogio per tale sua opera; onde mi sento in dovere di ringraziarla d'aver fatto conoscere a questa amministrazione il suo ingegnoso apparato. È peccato che un'invenzione così importante non possa trovare nella pratica un'utile applicazione. La questione della pluralità dei fili di linea sarà sempre uno scoglio insormontabile per l'adozione di simili sistemi. È merito sommo della S. V. Illm̃a l'aver ridotto a due soli i fili di linea; ma anche due soli fili sono troppi per rendere pratico un sistema, la cui adozione importerebbe una rilevante spesa d'impianto e di manutenzione. È da augurarsi che con ulteriori studi la S. V. Illm̃a riesca a perfezionare la parte meccanica ed elettrica del suo apparato, ed a ridurre ad un solo i fili di linea mercè un ben inteso sistema di distribuzione delle correnti, sul genere di quelli degli apparati telegrafici Meyer e Baudot. Mentre . . . ho il pregio di segnarmi colla più distinta considerazione

Il Ministro: Ferrari.“

nung in ihrem wirklichen Gebrauch, welch' letztere sich nur dadurch von der ersten unterscheidet, dass dabei selbstverständlich die Führung der Hand wegfällt. Ich möchte sogar gleich bemerken, dass beide Anordnungen so vereinigt werden können, dass vermittelt einer einfach mechanischen Umschaltung dieselbe Anordnung, welche zum Senden dient, auch zum Empfangen benützt werden kann.

Die übrigen Figuren 76, 77, 78 sind nur Hilfsbilder zur leichteren Auffassung der Beschaffenheit der Einrichtungen und des Wesentlichen der elektrotechnischen Vorgänge.

Lasst uns nun zunächst die Figuren 76, 77 in Augenschein nehmen, wovon die eine die schaubildliche, die andere die obere Ansicht der

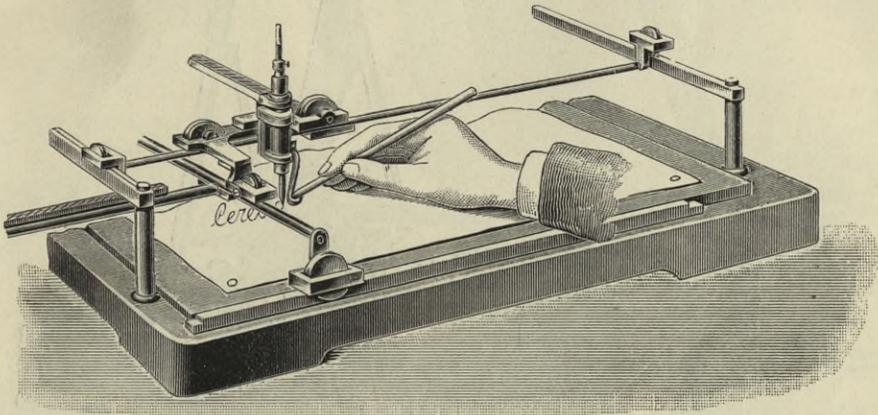


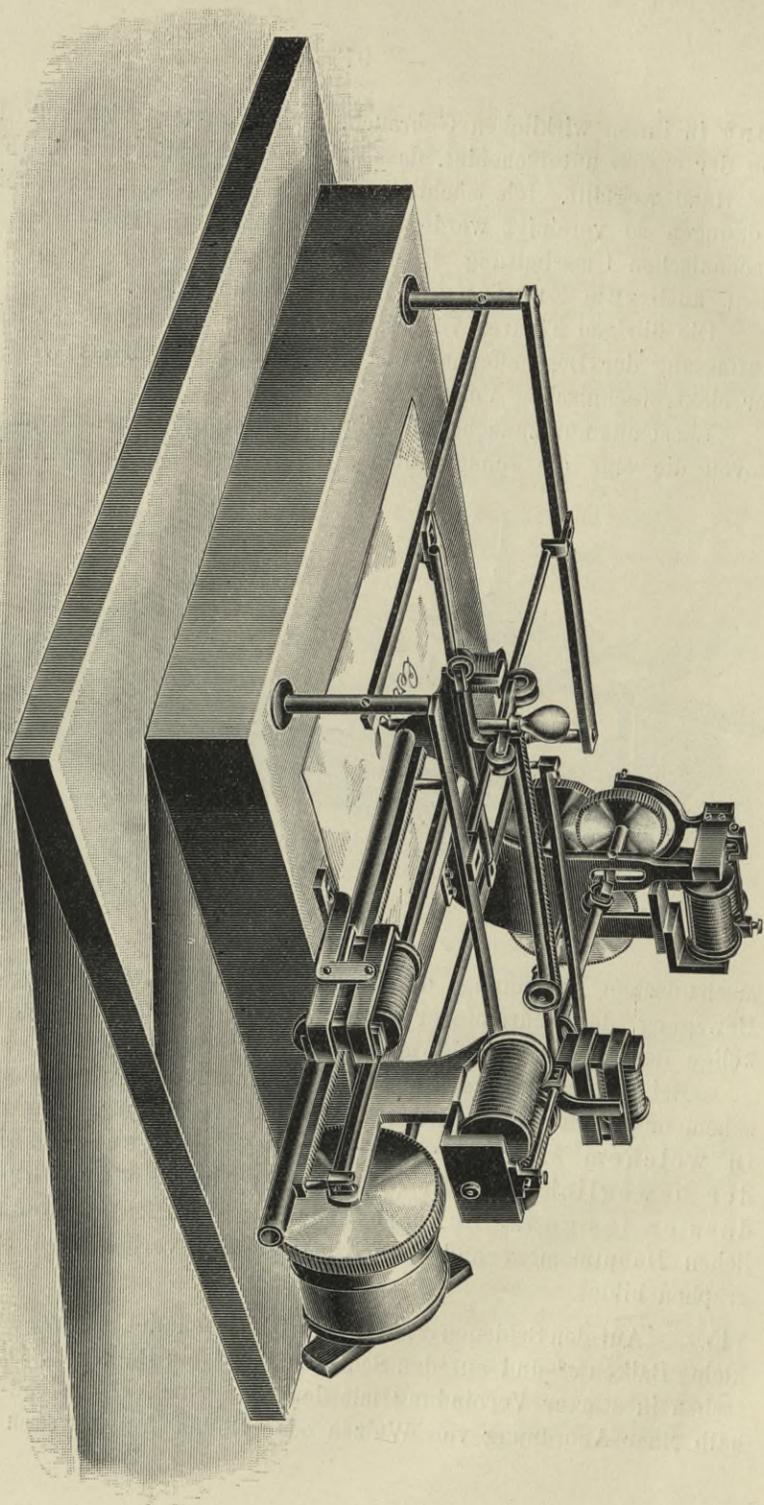
Fig. 74.

mechanischen Anordnung, durch welche und in welcher sich aus der Bewegung der Schreibfeder zwei verschiedene geradlinige, rechtwinkelige Bewegungen (die Komponenten ersterer) bilden.

Bei näherer Betrachtung dieser Anordnung wird man nämlich sehen, dass, während auf dem Schreibfeld nur ein Punkt ist, in welchem sich die genannten Komponenten schneiden, der bewegliche Punkt (Schreibstift) aber so angebracht ist, dass er das ganze Schreibfeld befahren kann, was den eigentlichen Hauptmoment und die Grundlage des vorliegenden Schreibtelegraphen bildet.

145. Auf den Schienen a^1 , a^2 (Fig. 76, 77) befindet sich verschiebbar der kleine Balken c^2 und auf den Schienen b^1 , b^2 ein Balken c^1 . Diese Balken stehen in starrer Verbindung mit den Stangen e^1 , e^2 , welche sich innerhalb einer Anordnung von Walzen oder Rollen frei bewegen. Auf den

Fig. 75.



Balken c^2 , c^1 befindet sich je ein leicht gleitender Schieber g^1 , g^2 . Ein Röhren f verbindet diese derart, dass, wenn man dasselbe willkürlich hin- und herführt, es nie aus der senkrechten Richtung gegen die

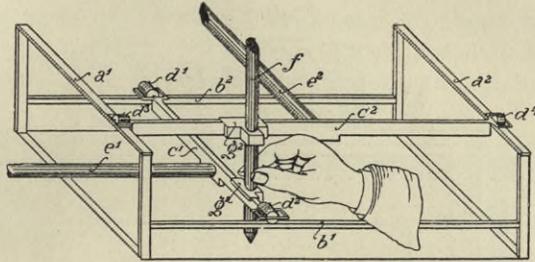


Fig. 76.

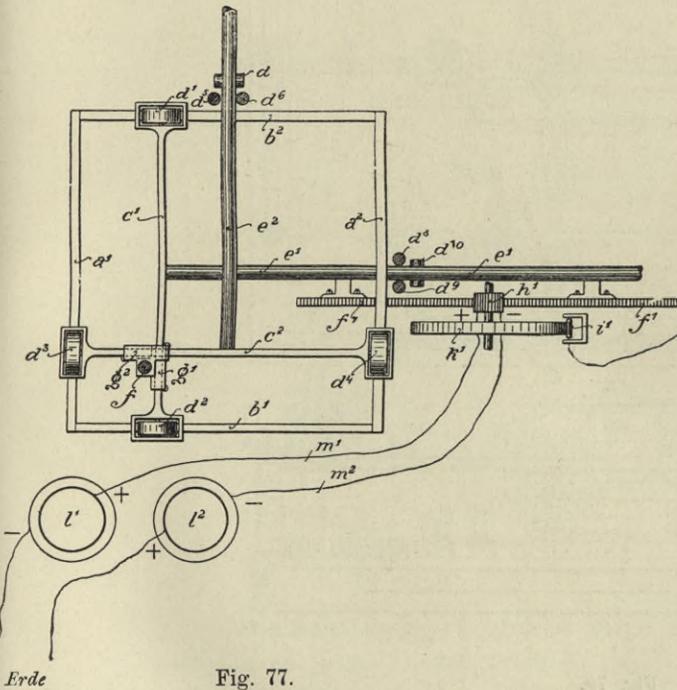


Fig. 77.

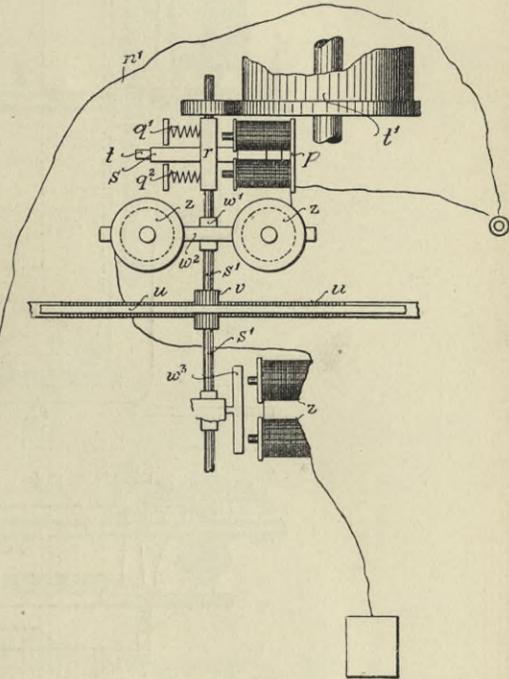


Fig. 79.

Balken gerät, und dass sich kein einziger Punkt auf dem beliebig grossen Schreibfeld befindet, welcher nicht von dem Röhren, bezw. vom Durchschnittspunkt der zwei Balken aufgesucht werden kann.

146. Hieraus folgt, *erstens*, dass die Bewegungen des Röhrchens, (bezw. der Schreibfeder) in die gleichzeitigen und ausschliesslichen der Stangen e^1 , e^2 übergehen; *zweitens*, dass wenn man die Stangen e^1 , e^2 in jene

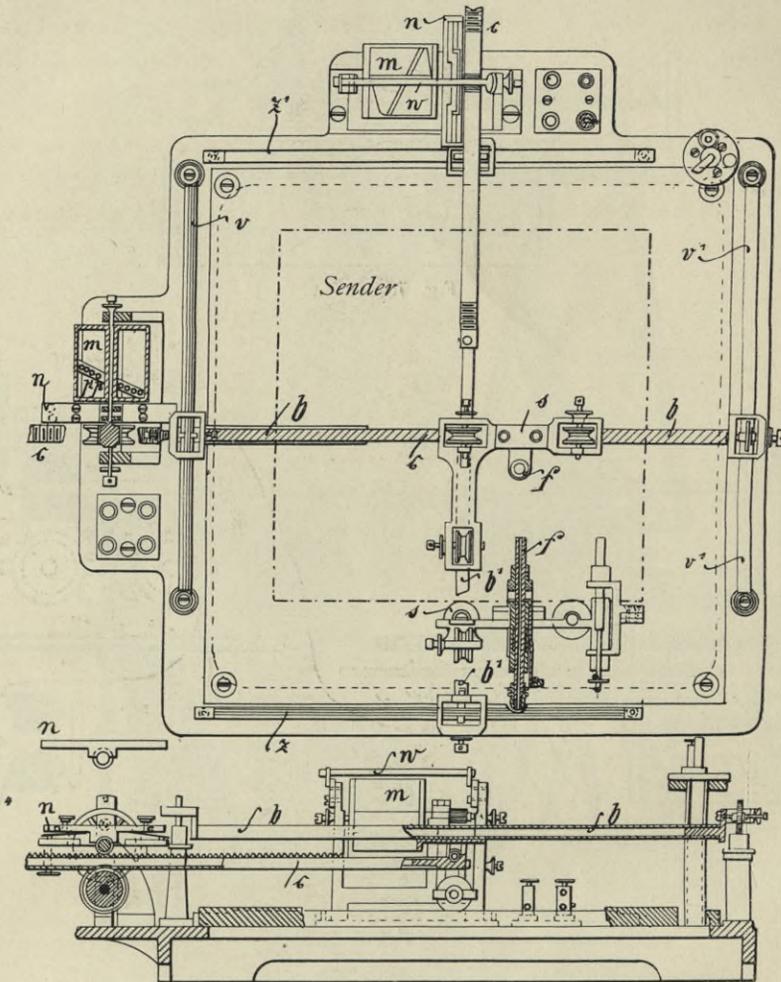


Fig. 78.

Bewegungen versetzt, die durch die Führung der Schreibfeder hervorgerufen würden, so gerät diese in jene Bewegung ohne Führung der Hand, welche sie erhalten würde vermittelt der Hand. Werden daher die Bewegungen, welche die

Schreibfeder f an den Stangen e' , e^2 (z. B. zu Rom) hervorruft, den Stangen e' , e^2 einer zweiten Vorrichtung (z. B. zu Paris) übermittelt, so liegt es auf der Hand, dass die Schreibfeder dieser (zu Paris) dieselben Bewegungen der ersten Schreibfeder (zu Rom) zur Folge haben wird. Das, was bei dem Sender Analysis ist, wird bei dem Empfänger Syntesis.

147. Es handelt sich nun also darum, den Führungsstangen des Empfängers (derselbe Apparat wie der Sender) die Bewegungen, und zwar in der entsprechenden Richtung, der Stangen des Senders zu übermitteln.

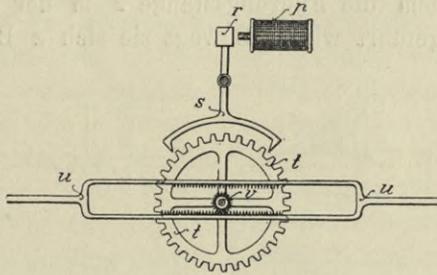


Fig. 80.

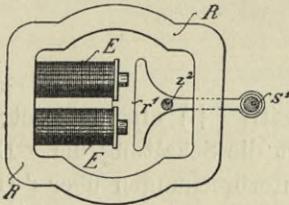


Fig. 81.

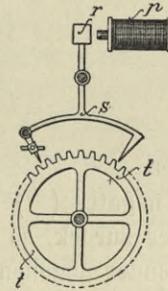


Fig. 82.

Die Zahnstange f' , welche starr mit der Führungsstange e' verbunden ist (Fig. 77), der Trieb k' , das Rad k' , der Unterbrecher i' und ein Kommutator an der Achse h' bilden die Teile, welche die Uebermittlung der Bewegung der Führungsstange e' besorgen. Eine ganz gleiche Anordnung befindet sich bei der zweiten Stange.

Die Figuren 76, 77, 79 und 81 sollen den Erfindungsgedanken erläutern, während durch Fig. 78 eine Art der praktischen Ausführung dargestellt wird.

An dieser ersieht man, wie die Seitenschienen vv' zz' angeordnet und die Führungsstangen cc' und die Querstangen (Balken) bb' beschaffen sind; ferner ist ersichtlich, dass der Schieber s ein kleiner, mit drei Rädern versehener Wagen ist, mit welchem die Schreibfeder f in fester Verbindung steht.

Der Draht n' (Fig. 77 und 79) bedeutet die Linienleitung.

148. Die Uebertragung vom Sender geschieht folgendermassen: Von zwei Batterien l' l'' (Fig. 77) führen zwei Leitungen m' m'' (positiv und negativ) zum Kommutator k' (Fig. 77) oder n (Fig. 78). Bald der eine, bald der andere der Stromkreise arbeitet über das Rad k' (Fig. 77) oder m (Fig. 78), je nachdem die Führungsstange e' in der einen oder in der anderen Richtung geführt wird. Bewegt sie sich z. B. nach rechts hin,

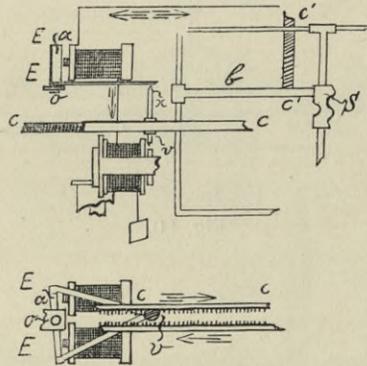


Fig. 83.

so ist negativ (—) ausgeschaltet und positiv (+) eingeschaltet; kehrt sie aber zurück, so kehrt sich auch sofort die Schaltung um. Der von dem Sender abgehende Strom wird mit Unterbrechungen über s' (Fig. 77) oder die Anordnung $m, w, p' p'$. . . (Fig. 78) geleitet und ist, zum Empfänger gelangend, abwechselnd *positiv* (+) und *negativ* (—).

149. Aus diesen beim Empfänger eintreffenden Stromstößen ergeben sich nun für die Führungsstange des Empfängers, der Stange des Senders entsprechende Bewegungen.

Der Empfänger ist in der Hauptsache eben so beschaffen wie der Sender. An die Stange $e' e''$ (Fig. 77) schliesst sich ein Doppelstangensystem uu (in Fig. 79 von oben und in Fig. 80 von der Seite gesehen), in dessen Mitte sich ein Trieb v befindet, welcher sich stets in einer Richtung dreht und gleichzeitig bald gehoben und bald gesenkt wird,

derart an (Fig. 80), dass, wenn derselbe in die untere Zahnstange eingreift, diese und das ganze System, somit auch die betreffende Führungsstange in der einen Richtung, wenn er aber in die obere Zahnstange eingreift, in der entgegengesetzten Richtung, vortrückt.

150. Die Linienleitung n' , über welche abwechselnd bald *positive*, bald *negative* Ströme gelangen, führt zu einem Elektromagneten p (Fig. 79 und 80). Dieser Elektromagnet, welcher bei jedem einlaufenden Stromstoss erregt wird, überwindet die Kraft der Spiralfedern $q' q^2$ (Fig. 79), zieht die Anker einer Hemmung s (Fig. 79 und 80) an, löst aus, und lässt somit das Zahnrad t , welches von einer Feder des Federhauses t' (Fig. 79) zur Fortbewegung fortwährend angehalten wird, sich um einen Zahn frei fortbewegen, wodurch das Fortrücken der Zahnstangen uu in der einen oder der anderen Richtung, je nachdem der Trieb in die obere oder untere Zahnstange eingreift, bedingt wird. Nachdem also h' (Fig. 77) gleich v (Fig. 79) und die Zahl der Unterbrechungen bei k' (Fig. 77, oder $p' p'$ Fig. 78) gleich der Zahl der Zähne t (Fig. 80) ist, entspricht jedem Schritt der sendenden Führungsstange ein gleicher Schritt der empfangenden Führungsstange.

Der Strom der Linienleitung n' geht vom Elektromagneten p (Fig. 79) zu einem anderen Elektromagneten ss . Dieser Elektromagnet ist ein polarisierter, d. h. er übt nur bei positiver Stromrichtung eine magnetische Wirkung aus. Tritt daher der positive Strom ein, so zieht der Elektromagnet s die Anker w^2 an und hebt hiermit den Trieb v . Mit dem Anker w^2 ist durch den Ring w' die Achse s' verbunden. Da der Strom häufig unterbrochen wird, so dass der Trieb auf- und abspringen würde, ist am äusseren Ende der Achse s' (Fig. 79) eine Vorrichtung angeordnet, vermöge welcher die Achse S' , sobald sie gehoben worden ist, fest angehalten und nicht eher losgelassen wird, als eine zweite Kraft den mit einer Nase versehenen Anker w^3 zurückzieht. Diese Kraft ist nun die negative Elektrizität, welche ihre Wirkung auf den ebenfalls polarisierten Elektromagneten s' (Fig. 79) ausübt. Tritt daher diese Elektrizität ein, was eine Folge des Richtungswechsels am Sender ist, so sinkt der Trieb.

151. Ein einfacheres Verfahren dieses Hebens und Senkens des Triebes (oder Zahnstangensystems) ist das der Fig. 81 (vergl. Fig. 83). Das Lager R und der Anker r' bilden einen Magneten. Der Anker r' gerät nie in das Gleichgewicht, sondern liegt, da er magnetisch ist, entweder an dem einen oder dem anderen Eisenstück E an. Um EE führt der

Liniendraht mit abwechselnd positivem und negativem Strom. Der Anker r' hebt oder senkt sich, nachdem er von dem einen oder dem anderen Magneten E angezogen und abgestossen wird.

Da die Enden von EE durch die elektrische Wirkung zwei entgegengesetzte Pole eines und desselben Elektromagneten werden, so wird r' von dem einen E abgestossen und von dem andern E angezogen, sobald die aus dem elektrischen Strom hervorgegangenen Pole E mit den aus dem permanenten Magneten Rr' entstandenen ungleichnamig sind. Daher das Heben und Senken des Triebes bei jedem Wechseln des Stromes.

Zu bemerken ist noch, dass hier das Auf- und Abspringen infolge der Unterbrechungen nicht stattfinden kann, da r' selbst ein Magnet ist und folglich dem einen oder dem andern Pole von E auch in den Zwischenpausen anhaftet, bis eine Stromrichtung bei E eintritt, welche die Abstossung bewirkt.

152. Zur Ergänzung der Beschreibung bleibt noch zu bemerken, dass, um die nötigen Unterbrechungen, es sei beim Schreiben oder beim Zeichnen, zu effektuieren, der Sendestift so angeordnet ist, dass mit dem Heben desselben ein Kontakt erfolgt, welcher an einem kleinen Elektromagnet beim Stift des Empfängers zum Ausdruck kommt, somit auch dort das Heben des Stiftes gleichfalls zur Folge hat.

153. Hier drängt sich aber die Frage auf: Könnte nicht die dritte Fernleitung für das eben erwähnte Heben und Senken der Schreibfeder dadurch gespart werden, dass, über dem einen oder dem andern der zwei Liniendrähte, eine, in Folge des Hebens und Senkens der Sende-Schreibfeder erregte Stromverstärkung, bezw. Intensitäts-Veränderung, zum Empfänger gelangt, welche einen daselbst zweckmässig angebrachten Elektromagnet in Thätigkeit setzt, und dadurch das Heben und Senken der empfangenden Schreibfeder (oder des Bodens, wie beim Grayschen Tele-Autograph) in Uebereinstimmung mit der gebenden Feder hervorruft? —

Die Sache ist nicht so einfach, wie man sich vielleicht vorstellen möchte, denn entweder tritt die gedachte Intensitätsveränderung (verstärkt oder so verringert, dass nur dadurch die Wirkung des genannten Elektromagnets zum Ausdruck kommt) dann ein, wenn die Schreibfeder gehoben, somit schwebend über das Schreibfeld geführt werden soll, und in diesem Falle würden sich, anstatt schweigender Federbewegungen am Empfänger, wie es sein sollte, dicht punktierte Linien ergeben, denn die Leitung, welche die Intensitätsveränderung übermittelt, ist

dieselbe, an welcher die Stromunterbrechungen für die Fortbewegung der entsprechenden Koordinaten stattfinden müssen, was offenbar ein Hüpfen der Schreibfeder am Empfänger während der Fortbewegung und während der eingeschalteten Veränderung zur Folge hat, oder die Intensitätsveränderung tritt dann ein, wenn geschrieben wird, und in diesem Falle entstehen — aus demselben Grunde — Schreibzeichen, welche sich aus punktierten Linien, nicht aus kontinuierlichen zusammensetzen.

Es muss also dafür gesorgt werden, dass die durch die eingeschaltete Intensitätsveränderung hervorgerufene Wirkung eine permanente sei. Ist das möglich? Ja, und es ist sogar durch folgende Einrichtung (schon patentirt) bereits erreicht worden.

Der Schieber am Sender, an welchem sich die Schreibfeder hält, ist versehen mit einer leicht denkbaren Vorrichtung, welche durch Heben und wieder durch Senken der Sendefeder (bezw. durch Auf- und Abdrücken der schreibenden Hand) eine eventuell momentane Ausschaltung der Ströme aus den Stromwende- und Unterbrechungsorganen (Fig. 78) und zugleich eine momentane Einschaltung der Stromverstärkung, bezw. Stromintensitätsveränderung — je nachdem *plus* oder *minus* — hervorbringt.

An dem Empfänger befinden sich zwei ungleich polarisierte Relais $R R'$ (Fig. 84) — aus dem Nachfolgenden wird sich aber ergeben, dass dem Wesen der Sache nach, wenn auch nicht der Sicherheit der Funktionierung nach, auch neutrale Relais verwendet werden können. — Die Wirkung dieser Relais kommt nur dann zum Ausdruck, d. h. der Kniehebel U wird nur dann umgekippt, wenn die Intensitätsveränderung eintritt.

Der Kniehebel U ist ein einziges Metallstück, dreht sich um die Achse n und besteht aus zwei gleich langen und gleich schweren Armen.

Gelangt er daher zum Umkippen, so bleibt er wegen des überwiegenden Kraftmoments auf der Seite liegen, wo er angezogen ist, auch wenn die anziehende Kraft aufhört. — Zur Sicherheit könnte auf oder in dem Hebel ein Gewicht eingeführt werden, welches hin- und hergleitet.

154. Ein Blick auf den Lauf der Leitungen und es wird sich klar herausstellen, dass dadurch die Permanenz der hervorgerufenen Wirkung in zuverlässigster Weise erlangt wird.

Die eine der zwei Leitungen (I) biegt sich direkt zu einer Koordinate des Empfängers, die andere dagegen (II) zerfällt in zwei, g und g' ,

wovon g das Relais R , g' das Relais R' umkreist etc. Während aber die eine Zweigleitung g durch die Platte c bis zu der zweiten Koordinate ununterbrochen durchgeht, bleibt die andere g' bei c' unterbrochen und umgekehrt, so dass die Fortsetzung der Leitung, somit die Einwirkung der Intensitätsveränderung nur bei jenem Relais stattfindet, wo der Hebel absteht und sich dagegen bei jenem Relais unterbricht, wo der Hebel angezogen wird. Geschieht aber die Anziehung durch R' , so tritt der Hebel in Berührung mit der Platte m und es erfolgt dadurch ein dauernder Schluss eines Lokalstromes H , somit die Wirkung eines Elektromagnets F , welcher das Heben und Senken der Schreibfeder am Empfänger hervorruft.

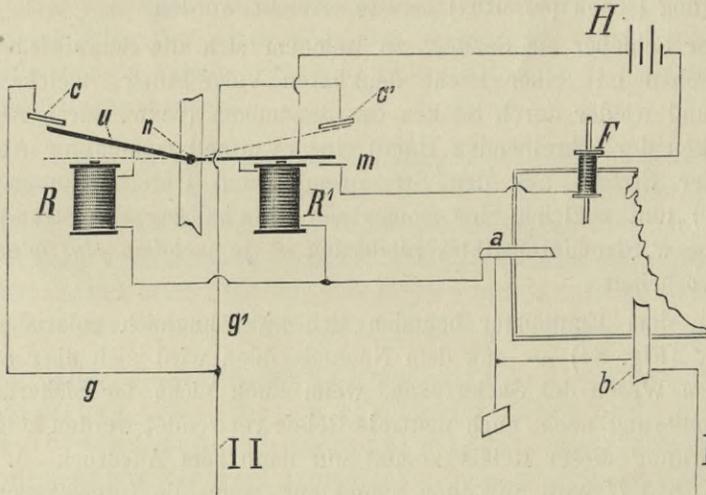


Fig. 84.

Da also die Lokalbatterie H geschlossen bleibt, bzw. die Wirkung des Elektromagnets F eine permanente ist, bis die Wirkung des anderen Relais R zum Ausdruck kommt — was nur dadurch geschieht, dass eine zweite momentane Intensitätsveränderung hineingesandt wird, die nur durch das Senken der Sendefeder, nachdem sie gehoben war oder umgekehrt, vor sich gehen kann —, so wird es wohl einleuchten, dass zur vollständigen Funktionierung meines und überhaupt eines Facsimile-Telegraphen nur zwei Fernleitungen angewandt zu werden brauchen.

Aus dieser Auseinandersetzung geht nun ferner hervor, dass die Relais R , R' auch neutral sein können. Nur muss in diesem Falle dafür gesorgt werden, dass erstens, entweder die Einsendung der Inten-

sitätsveränderung eine mathematisch momentane sei — weil sie sonst gleich darauf die Anziehung des Kniehebels seitens des anderen Relais, somit gleich wiederum die Oeffnung (oder umgekehrt die Schliessung) von H zur Folge haben würde —, oder der Kniehebel vermittels Feder oder ähnlichem so konstruiert sei, dass, während der eine Arm schnell angezogen wird, der Andere langsam nachkommt, und dass zweitens die Einsendung eine mathematisch sichere sei. Das einmalige Ausbleiben würde ja die entgegengesetzte Erscheinung zur Folge haben. Sind dagegen die Relais, wie angenommen, polarisiert, so ist jedes Bedenken ausgeschlossen.

Zum Schluss möchte ich noch bemerken, dass die sonst obwaltenden Schwierigkeiten wegen der genaueren Präzisierung der zuzuleitenden Stromintensitätsveränderung etc. hier nicht statthaben, da es nicht auf eine bestimmt einzuhaltende Grenzlinie des Intensitätsgrades ankommt. Man kann ja die Stromquellen und die Widerstände so herstellen, dass ein beliebiger Spielraum zwischen den äussersten Grenzen vorhanden sei, ausserhalb welcher die beiden zu verschiedenen Wirkungen bestimmten Intensitäten, und zwar ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen, beliebig schwanken dürfen.

b) Facsimile-Telegraph,

bezw. Verfahren zu telegraphischen unmittelbaren Uebermittlungen von Handschriften, Zeichnungen u. s. w., mit Benützung einer einzigen Leitung. (D. R. P. 111898.)

155. Die diesbezügliche Einrichtung schliesst sich dem eben Erläuterten an, und kann als eine weitere Ausführungsform desselben angesehen werden. Wie aus der vorhergehenden Beschreibung ersichtlich ist, sind zur Verbindung eines Senders mit einem Empfänger zwei Drähte erforderlich, und zwar einer für die Stangen e' und der andere für die Stangen e'' .

Nach dem Vorliegenden soll aber für diese Verbindung nur ein Draht Verwendung finden, und ist zur Erreichung dieses Zweckes die auf der hierher gehörenden Zeichnung veranschaulichte Anordnung getroffen, auf welcher die Fig. 85, 86, 87, 88 die generelle Einrichtung zum genauen Verfolgen der Stromwege in schematischer Weise zeigen.

156. Ich sah von vornherein, und blieb fest bei dem Gedanken, dass es keinen anderen Weg giebt, um die eine von den zwei Leitungen zu beseitigen, als dass die Stromstösse, welche aus der Bewegung der

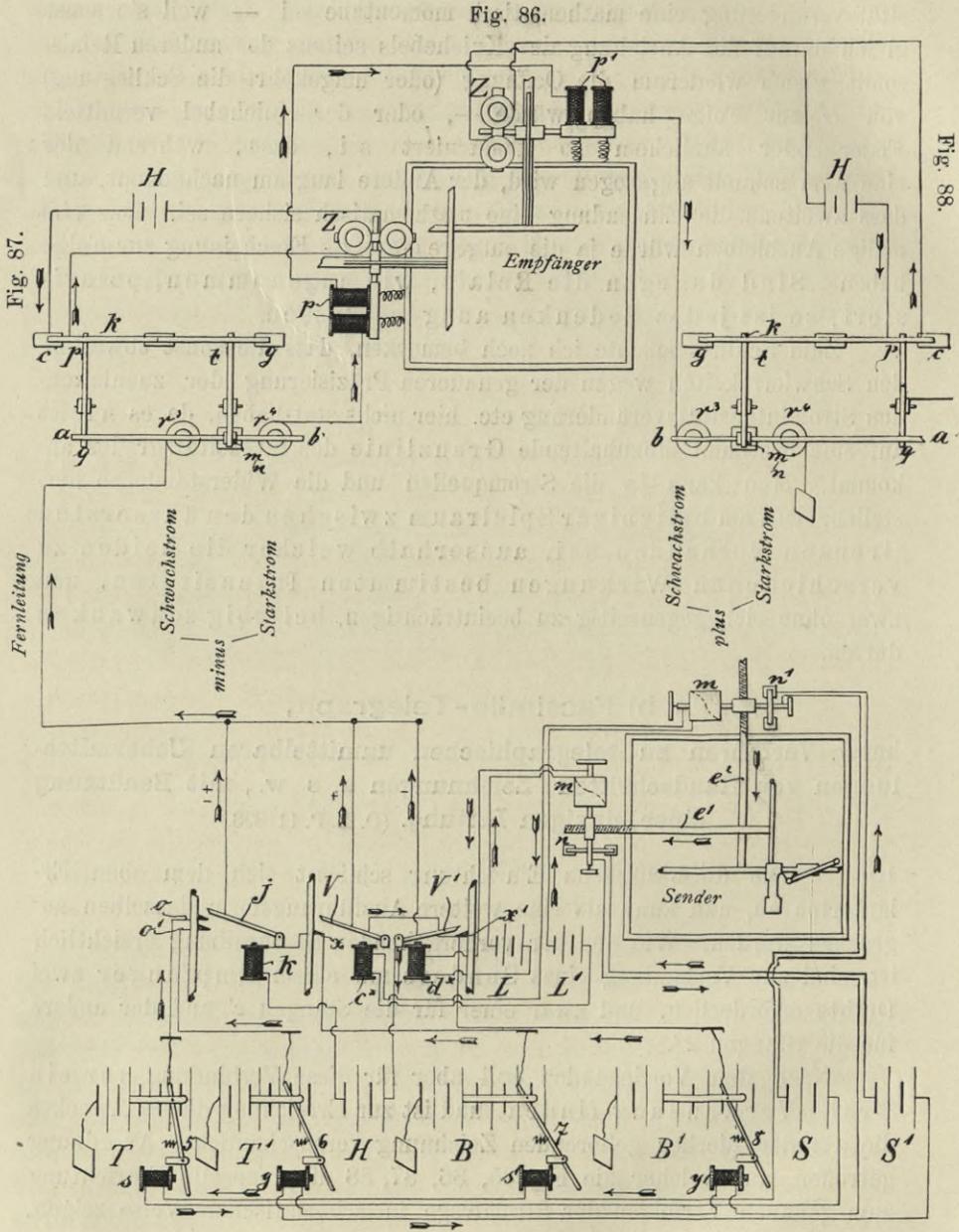


Fig. 85.

einen und der anderen Stange am Sender entstehen, zu weiter nichts als zur Erregung anderer und zwar eben so vieler in die Fernleitung zu entsendenden Stromstösse, welche *positiv* bezüglich der einen und *negativ* bezüglich der anderen Stange (Koordinate) sind, benützt werden; ferner, dass das Zustandekommen letzterer, positiv oder negativ, ein derartiges sei, dass dieselben aus einer recht starken Quelle, wenn sich die betreffende Stange in einer Richtung und aus einer weniger starken Quelle, wenn sich dieselbe Stange in der entgegengesetzten Richtung bewegt, hervorgehen.

157. Aber wie können nun diese Stromstösse den Weg einer und derselben Leitung hintereinander gehen, wenn sie gleichzeitig entstehen, da die Kontakte durch die gleichzeitige Bewegung der einen und der anderen Stange gar oft gleichzeitig sind? Und wenn es auch gelingt, diese Stromstösse so zu erregen, dass sie aufeinander folgen und ungestört hintereinander anlangen, wie kann beim Empfänger ihre Wirkung eine derartige sein, dass, während die *positiven* Stromstösse die ausschliessliche Bewegung einer Stange und die *negativen* die Bewegung der anderen zur Folge haben, die *starken* aber das unausgesetzte Einhalten einer Richtung und die *schwachen* das Einhalten der entgegengesetzten Richtung ohne Auf- und Abspringen etc. bewirken?

Eine fürwahr ungemein schwierige Aufgabe, deren Lösung jedoch nunmehr Thatsache ist, was sich eben aus nachfolgender Auseinandersetzung ergeben wird.

158. Zwei verschiedene Operationen, bezw. Einrichtungen, wie schon angedeutet, kommen hier in Betracht, erstens die am Sender, welche in einer sich selbstthätig vollziehenden Erregung und Umarbeitung der, dem entsprechend, zu entsendenden Stromstösse besteht, zweitens die am Empfänger, welche die Wiedergabe der erwähnten vierfachen Bewegung durch das Einlaufen der genannten Stromstösse zu vermitteln hat.

Lasst uns demnach zuallererst die neue Einrichtung am Sender und die Vorgänge daselbst recht in's Auge fassen. Erst hierauf werden wir das Weitere am Empfänger in Erwägung ziehen.

159. Der Kontakt m und Zubehör (Fig. 85) dient zum zeitweisen Schliessen nicht mehr einer Linienbatterie, wie im Vorhergehenden, sondern einer Lokalbatterie L , in deren Stromkreise sich ein Elektromagnet d^x befindet. Statt des Stromwenders, gleichfalls des soeben dargelegten, ist ein gleichartig befestigter und bewegter zweiarmiger Hebel n angebracht, der beim Verschieben der Stange e' die Lokal-

batterie S' schliesst, wodurch zwei Elektromagnete $y' y$ eingeschaltet werden, während bei Bewegung der Stange e' in entgegengesetzter Richtung dieser Stromkreis durch denselben Hebel n geöffnet wird.

Ebenso ist die Einrichtung an der Stange e^2 ; dort schliesst das Kontaktrad m die Batterie L' mit dem Elektromagnete c^x , und n' schliesst bei entsprechender Bewegung der Stange e^2 die Batterie S mit den Elektromagneten s' und s .

Durch jeden an m erfolgenden Kontakt zieht der Magnet d^x seinen Anker V' an, wodurch die Linienbatterie B' , deren positiver Pol an Erde liegt, mit ihrem negativen Pol an die Fernleitung angeschlossen wird. Es entsteht dadurch in der Fernleitung ein Strom, der vom Sender zum Empfänger geht.

Waren nun hierbei die Kontakte an m durch eine Verschiebung von e' nach links erfolgt, so war gleichzeitig die Batterie S' durch n geschlossen und die Magnete y^1 und y hatten ihre Anker δ und σ angezogen, wodurch ein Zuschalten von Zellen an den Batterien B' und T' (die Bedeutung letzterer wird später erläutert werden) bewirkt wurde.

Daraus folgt, dass durch die Bewegung der Stange e' nach links Ströme in der Fernleitung entstehen (zunächst aus der Batterie B'), die *negativ* (vom Sender zum Empfänger) gerichtet sind, und infolge der mehr eingeschalteten Zellen *stärker* sind, als bei Bewegung derselben Stange nach rechts.

Die durch die Stange e^2 bewirkten Vorgänge sind entsprechend der übereinstimmenden Einrichtung ganz gleiche nur mit dem Unterschiede, dass die zu e^2 gehörige Batterie B mit dem negativen Pol an Erde liegt und ihr positiver Pol mit der Fernleitung verbunden wird; folglich erzeugt die Bewegung der Stange e^2 in der Fernleitung Ströme, die *positiv* (vom Sender zum Empfänger) gerichtet, und je nach der Bewegungsrichtung, infolge nämlich des Schliessens oder Oeffnens der Batterie S mit ihren Magneten s^1 und s durch den Hebel n' , bald *stärker*, bald *schwächer* sind.

Es treten also in der Fernleitung bald *positiv*, bald *negativ* gerichtete, bald *schwache*, bald *stärkere* Ströme auf in dem Maasse, wie die Anker V und V^1 angezogen werden, und je nachdem die Bewegung von den Stangen e^2 e^1 in der einen oder in der anderen Richtung erfolgt.

160. Sie können jedoch nur zustande kommen, so lange die durch V und V^1 gebildeten Kontakte nicht gleichzeitig auftreten; denn in diesem Falle tritt entweder auf beiden Seiten Kurzschluss ein, oder erfolgt der Lauf in die Erde nicht durch die Fernleitung, sondern durch je eine andere Batterie.

Um nun doch in diesem Falle zwei kurz nach einander folgende, entsprechend starke oder schwache Stromstöße (bezw. beide stark, oder der eine stark und der andere schwach), von denen der eine negativ, der andere positiv gerichtet ist, in die Fernleitung zu senden, treten die Batterien T' und T in Wirkung, welche ebenso eingerichtet sind, wie die Batterien B' und B .

Es sind deshalb die Kontakte x' und x und ebenso die Anker V' und V gabelförmig mit zwei von einander isolierten Zungen (oder Aehnlichem) $z^1, z^2 \dots z^8$ ausgebildet (vergl. Fig. 90) und zwar ist von x' die vordere Zunge z^4 verbunden mit der Batterie B' , die hintere Zunge z^2 dagegen mit dem von der hinteren Zunge z^6 des Ankers V aus führenden Drahte i . Die vorderen Zungen z^3, z^8 von V' und V haben Anschluss durch 3, 4 an die Fernleitung. Die hintere Zunge z^7

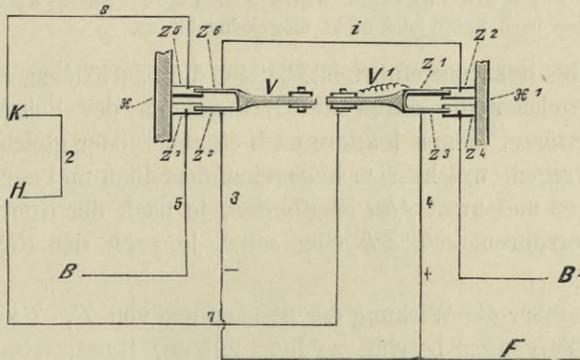


Fig. 90.

und V' steht durch einen, von seinem Achsenlager ausgehenden Draht 7 in Verbindung mit der Batterie H . An x ist die hintere Zunge z^5 verbunden mit dem vom Magneten K kommenden Draht s , während die vordere an die Batterie B durch 5 angeschlossen ist.

Erfolgt demnach das Anziehen der Anker V' und V gleichzeitig, so sind die Batterien B' und B , wie bereits gesagt, gleichzeitig, und zwar durch die vorderen Zungen, mit der Fernleitung verbunden, so dass kein Strom in dieselbe gelangen kann. Zu gleicher Zeit wird aber durch die hinteren Zungen der folgende Stromkreis geschlossen: Von der Batterie H über 7 zur hinteren Zunge z^7, z^2 , durch i zur hinteren Zunge z^6 und zurück über z^5 durch den Magneten K und durch Draht z zur Batterie H .

Durch diesen Stromschluss wird aber der Magnet K erregt, so dass derselbe seinen Anker \mathcal{F} (Fig. 85) anziehen muss. Beim Niedergehen

streicht die Spitze des letzteren, der mit der Fernleitung verbunden ist, nach einander an die Kontakte o und o' , welche mit den Batterien T und T' in Verbindung stehen. Da aber die Batterien T' und T ebenso eingerichtet sind wie B' und B und auch in gleicher Weise bei entsprechender Bewegungsrichtung der Stangen e' und e^2 ein Zuschalten von Zellen erfahren, wie B' und B , so werden die bei V' und V durch ihr gleichzeitiges Auftreten ausfallenden Ströme ersetzt durch die vermitteltst des Ankers \mathcal{F} nach einander in die Fernleitung gelangenden Ströme von gleicher Stärke, d. h. von den der Richtung der Stangen e' , e^2 entsprechenden Stärken.

Zum besseren Verständnis ist der Doppelkontakt von V' , V^2 (Fig. 90) einfach vermitteltst Zungen dargestellt. In Wirklichkeit aber befinden sich an der Anordnung statt der Zungen z^2 , z^4 und z^5 , z^7 ebenso viele kleine zur Hälfte drehbare, Metallwalzen, wodurch sich gleitende Kontakte und zwar nur von oben nach unten und nicht umgekehrt bilden.

161. Was bis jetzt ausgeführt ist, betrifft die Einrichtung einer Sendestation, auf welcher die durch die Bewegungen der Schreibfeder erzeugten Stromstöße, mögen letztere nach einander oder gleichzeitig sein, Stromstöße erregen, welche sich hintereinanderreihen und zur Empfangsstation gelangen und zwar *plus* oder *minus*, je nach der Koordinate, aus welcher sie herrühren, *schwach* oder *stark*, je nach der Richtung derselben.

Was nun aber die Wirkung der Stromstöße von T' , T im weiteren Verlaufe des Vorganges betrifft, so liegt auf der Hand, dass sie keine andere ist als diejenige aus den Batterien B' , B . Die einzige ganz geringe Abweichung wird darin bestehen, dass, während ein gewisser Zug der Schreibfeder am Sender zwei mathematisch gleichzeitige Stromstöße erzeugt, zwei nicht ganz mathematisch gleichzeitige Stromstöße am Empfänger denselben Zug zu erzeugen haben.

162. Es bleibt nun übrig zu sehen, wie diese sich zur Empfangsstation Fig. 86, 87, 88 begebenden Stromstöße bei dem dort aufgestellten Empfangsapparat gleiche Bewegungen der Schreibfeder zur Folge haben.

Den eigentlichen Empfangsapparat stellt Fig. 86 dar. Seine Beschaffenheit ist dieselbe vom soeben geschilderten Facsimile-Telegraphen mit zwei Leitungen.

Die Fig. 87, 88 sind ganz kleine Zusätze, welche man sich selbstverständlich nicht in dem Verhältnis, wie hier angegeben, vorstellen muss, und die weiter nichts zu besorgen haben, als das Ein- und Ausschalten

der Lokalbatterie $H H$. Die Fig. 89 zeigt des Näheren einige hierzu gehörende Bestandteile

163. Ehe der Stromlauf bezw. die Stromwirkungen weiter verfolgt werden, sollen die kleinen Anordnungen Fig. 87, 88, welche einander gleich sind, näher besprochen werden. Die Elektromagnete $r^3 r^4$ sind polarisiert

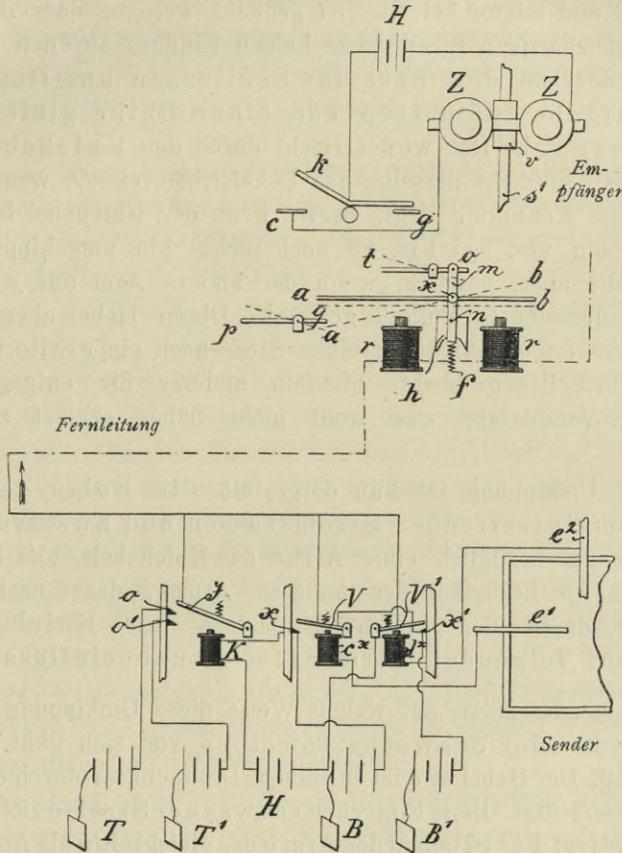


Fig. 89.

und zwar so, dass die zwei $r^3 r^4$ der Fig. 88 nur z. B. auf *positive*, die zwei dagegen der Fig. 87 z. B. nur auf *negative* Stromstöße ansprechen. Ferner spricht bei jeder Figur der eine dieser zwei gleich polarisierten Magnete z. B. r^4 bei nur Starkstromstößen, der andere r^3 aber auch bei Schwachstromstößen an.

Von den Hebeln, welche von diesen Elektromagneten beeinflusst werden, soll im Nachstehenden in erster Linie der Kniehebel k betrachtet und seine Bedeutung auseinandergesetzt werden.

Der Lokalstromkreis H muss derart beim Eintreffen eines Starkstromstosses, plus auf der einen Seite und minus auf der anderen Seite, geschlossen, und beim Eintreten eines Schwachstromstosses, plus bei Fig. 88 und minus bei Fig. 87 geöffnet werden, dass die darauffolgenden gleichartigen Stromstösse keinen Einfluss auf den genannten Stromkreis ausüben, d. h. dass das Schliessen und Oeffnen von H nur Aufgabe des ersten von einer Reihe gleichartiger Stromstösse sei. Das wird erreicht durch den Kniehebel k . Wie ersichtlich ist, schliesst derselbe den Lokalstromkreis H , wenn der eine Arm auf dem Kontakt c liegt, bzw. wenn der Kniehebel bei Fig. 87 nach links hin und bei Fig. 88 nach rechts hin umgekippt ist. Im anderen Falle aber, nämlich, wenn der andere Arm auf g zu liegen kommt, ist derselbe Stromkreis geöffnet. Dieser Hebel aber ist so beschaffen, dass er, einmal durch einen Stoss nach einer Seite umgekippt, auf derselben liegen bleibt, bis ein anderer die entgegengesetzte Umkipfung veranlasst, was wohl nicht näher erklärt zu werden braucht.

Diese Umkipfung ist nun dergestalt die Folge des ersten von vielen eintreffenden Stromstössen und zwar von Starkstromstössen bezüglich eines Armes des Kniehebels, und Schwachstromstössen bezüglich des anderen Armes, dass nach erfolgter Umkipfung durch den ersten Stromstoss der Kniehebel von den darauf folgenden Stromstössen unbeeinflusst bleibt.

164. Folgendes zeigt, auf welche Weise diese Umkipfung durch den ersten Stark- oder Schwachstromstoss vor sich geht. Man beachte Fig. 89. Der Hebel a, b ist in seinem Drehpunkt x durch die Feder f elastisch unterstützt. Beim Eintreffen schwacher Ströme zieht der Elektromagnet r^3 (vgl. Fig. 87) allein den Arm a des gleichzeitig als Anker dienenden Hebels a, b herunter, und versetzt letzteren in die Lage der punktierten Linie a, b Fig. 89. Durch diese Anziehung aber wird der Hebel p, q (Fig. 87) so umgekippt, dass der Kipphebel k einen Stoss erhält, wodurch er umgestellt wird und sich durch den andern Arm auf g stützt.

Diese Lage von k ist nun, wie ersichtlich ist, eine dauernde auch während der darauffolgenden Schwachstromstösse, welche den Kniehebel k nicht mehr erreichen. Trifft aber nur ein Starkstromstoss ein, so sprechen beide Elektromagnete an r^3, r^4 an, und ziehen daher den

Anker $a b$ zu sich, unter Zusammendrücken der Feder f , herunter (wodurch ein Jeder sieht, dass $a b$ den Hebel $q p$ nicht erreichen kann).

Während nun das Drehen von $a b$ um x nur den Hebel $p q$ beeinflusste, hat das Herunterziehen von $a b$ bezw. von der Stütze m, n das Umkippen von nur einem dritten Hebel $o t$ zur Folge. Durch letzteres aber erfährt der Kipphebel k einen Stoss und wird in die entgegengesetzte Lage, also auf c , umgelegt. Diese Lage ist gleichfalls eine andauernde, auch während der darauffolgenden Starkstromstösse etc.

In dieser Lage schliesst also k , wie angedeutet, die Lokalbatterie H und zwar ohne Zwischenunterbrechung etc.

165. Nach dieser Auseinandersetzung wird es nunmehr leicht sein, den Stromlauf aus der Sendestation in die Empfangsstation und die Wirkungsweise bezw. das Ergebnis am Empfangsapparat der hier einlaufenden Stromstösse zu verstehen.

Die bald *positiv*, bald *negativ*, bald *stark*, bald *schwach* hierher laufenden Stromstösse entspringen also bald den Batterien B, B' bald den Batterien T, T' (Fig. 85), je nachdem einerseits die Stangen $e' e^2$ die eine oder die andere Richtung beim Schreiben einnehmen, anderseits die dadurch erregten Stromstösse aus den Batterien $L L^1$ hintereinander oder gleichzeitig sind. Nun verfolge man den Stromlauf der Fernleitung um die Elektromagneten r^3, r^4 (Fig. 87), um die Elektromagneten p, p' (Fig. 86), um die Elektromagneten r^3, r^4 , und in die Erde hinunter, um hier zu sehen, wie die an der Empfangsstation angelangten Stromstösse plus oder minus, schwach oder stark den Schreibstift beeinflussen.

Wie durch die Anziehungsmomente der Elektromagnete p, p' die den Stangen $e' e^2$ (Fig. 86) analogen Stäbe verschoben werden etc., ist im Vorhergehenden zur Genüge erläutert.

Ein Umstand muss bei diesem Empfangsapparat jedoch hervorgehoben werden, nämlich, dass die Elektromagnete p, p' nicht neutrale Magnete wie beim soeben Dargelegten, sondern polarisierte Magnete sind und zwar der eine z. B. p auf *minus*, und der andere z. B. p' auf *plus*. Während also die Minusströme bei p das Schwingen des entsprechenden Ankers, somit die Verschiebung des Stabes etc. zur Folge haben, bleiben die Plusstromstösse bei demselben p ohne Wirkung und kommen bei p' zum Ausdruck.

Dadurch erhält man aber nur die Bewegung der rechtwinkligen Koordinaten und nicht die entsprechende Richtung derselben.

Zur Bestimmung nun dieser Richtung (jener nämlich, welche der Sendekordinate entspricht), dient die bereits erläuterte Anordnung Fig. 87, Fig. 88. Man beachte den Elektromagneten Z , dessen Beschaffenheit und Zweck in Fig. 79 Seite 99 dargelegt ist. Dieser Elektromagnet wird von der Batterie H (Fig. 87, Fig. 88) beeinflusst und bewirkt das Emporspringen des Triebes, somit das Eingreifen desselben in die obere Zahnstange des Doppelstangensystems (wie bereits erklärt).

Ist nämlich der Stromkreis H offen, so befindet sich das Trieb in dem Doppelstangensystem auf der unteren Zahnstange. Ist dagegen der Stromkreis geschlossen, so greift dasselbe Trieb in die obere Zahnstange etc.

Dass dieses Auf- und Abspringen des Triebes die Umkehrung der Richtung der sich durch die Stromstösse bewegendenden Koordinaten zur Folge hat, ist bereits in dem Vorhergehenden erläutert.

Nun sind hier zwei Aufgaben zu lösen:

1. das Aufspringen des Triebes, sobald der erste Starkstromstoss (minus bei p , plus bei p') einläuft;
2. die Permanenz dieser Lage ohne die geringste Zuckung bei der darauffolgenden Frequenz der Starkstromstösse, bis sich wieder ein Schwachstromstoss meldet, welcher das Abspringen desselben Triebes zur Folge haben muss.

Die Lösung dieser Aufgaben erfolgt nun durch die Einrichtung nach der Fig. 87 (bezw. 88).

Bezüglich der Stromstösse, welche hierher gelangen (*plus* oder *minus*, *stark* oder *schwach*) entweder aus den Batterien B, B' oder aus den Batterien T, T' — deren Stromstösse, je zwei und zwei (plus und minus und hintereinander), nichts anderes sind als ein Ersatz jener zwei Stromstösse aus den Batterien B', B , welche sich gleichzeitig bilden und somit aufheben —, ist es für die am Empfänger in Betracht kommenden Vorgänge gleichgiltig, ob sie aus den Batterien B, B' oder aus den Batterien T, T' herkommen.

Weil nun jeder Stromstoss, ob *plus* oder *minus*, ob *schwach* oder *stark*, den Weg $r^3 r^1$ (Fig. 87) p, p', r^3, r^4 (Fig. 88) und Erde zieht, und bei p nur die Minusstromstösse, ob stark, oder schwach, zum Ausdruck kommen und in folgedessen es so eingerichtet ist, dass bei der Fig. 87 ausschliesslich die Minusstromstösse, während bei der Fig. 88 ausschliesslich die Plusstromstösse ansprechen, so hat an dem polarisierten Magnet r^3 jeder Minusstromstoss, ob schwach oder stark, die Anziehung des Magnets (bezw. die Umdrehung um x des

Hebels $a b$ im Falle eines Schwachstromstosses, wobei nur r^3 allein arbeitet) und an den gleichfalls polarisierten Magnet r^4 **nur** ein starker Stromstoss die Anziehung des Magnets bzw. des Hebels a, b und zwar parallel zu sich selbst zur Folge, letzteres weil r^4 gleichzeitig mit r^3 seine Wirkung ausübt.

Ist beispielsweise der Kniehebel k nach rechts hin gekippt und folglich der Stromkreis H offen, und befindet sich das Trieb in dem Doppelstangensystem somit auf der unteren Zahnstange, so können die Schwachstromstösse (*minus* bei Fig. 87 und *plus* bei Fig. 88, die entgegengesetzten melden sich überhaupt nicht an), welche sich nur an r^3 äussern, keine Umkipfung des Kniehebels k nach links verursachen, somit keinen Schluss der Batterie H und kein Heben des Triebes bewirken, weil sich dadurch der Hebel $b a$ um x dreht, nach links herunter neigt, und hierdurch der Hebel $q p$ und nicht der Hebel $o t$ beeinflusst wird.

Dagegen wird der erste Starkstromstoss die sofortige Umkipfung des Kniehebels k , somit den Schluss von H und das Heben des Triebes etc. zur Folge haben, denn dadurch gerät der Hebel $o t$ in Drehung und stösst bei t von unten nach oben in den rechten Arm des Kniehebels k (Fig. 89), welcher letzterer umkippt und auf c zu liegen kommt.

167. Dass nun der durch den ersten Starkstromstoss erfolgte Stromschluss H , somit das Heben und Obenbleiben des Triebes, solange nur Starkstromstösse einlaufen, bzw. bis ein Schwachstromstoss wieder eintritt, ein ununterbrochenes ist (die zweite der soeben erwähnten Aufgaben), ist weiter nichts als eine Folge der Gesamteinrichtung und eigenartigen Form dieses Kniehebels k . Die entgegengesetzte Umkipfung kann nunmehr nur dadurch erfolgen, dass nur r^3 anspricht, was durch das Eintreffen eines Schwachstromstosses geschieht. Dadurch dreht sich der Hebel $a b$ um x nach links herunter und schlägt bei a den Hebel $q p$ an, welcher nun bei p gegen den linken Arm k von unten nach oben stösst und die fragliche Umkipfung von k , somit die Ausschaltung vom Lokalstrom H so lange bewirkt, als nur Schwachstromstösse einlaufen, bzw. bis ein Starkstromstoss wieder einläuft.

168. Ich gab hier wortwörtlich wieder den Text meiner diesbezüglichen Patentschrift vom Jahre 1895. Damals war mein Relais noch nicht am Leben; daher die Einrichtung, wie dargelegt. Sollte nun aber mein Schranken-Relais angewendet werden — ähnlich wie bei Fig. 84 —, so würden selbstverständlich alle diese Hebel $a b$; $p q$; $o t$ und die Stütze $m n$ wegfallen. Das, was damit erstrebt wird, wird ja durch die einfache Einschaltung, in die Fernleitung, von zwei derartigen

auf zwei verschiedenen Stärken hergestellten Relais, aber so, dass das eine (für Schwachstromstösse) auf den einen Arm des Kniehebels k (Fig. 89) und das andere (für Starkstromstösse) auf den anderen Arm desselben Kniehebels seine magnetische Wirkung unmittelbar ausübt, ohne weiteres erreicht. Dadurch erfolgt nämlich die Umkippung des Kniehebels k , sobald ein Starkstromstoss eintrifft, unmittelbar, ohne Zwischenspiel von Hebeln u. dergl., wie soeben dargelegt: denn hierbei übt das zweite in dem Starkstrom sich gleichfalls befindende Schwachstrom-Relais (welches, wie dargethan, nicht nur die Schwachstromstösse, sondern **nur** die Schwachstromstösse wiedergiebt) keine magnetische Wirkung aus.

V.

Fern-Schalt-Vorrichtungen.

169. Wenn das, was im Vorhergehenden dargeboten wird, nämlich die längst ersehnte automatische und vom Synchronismus unabhängige Typentelegraphie etc., wodurch nunmehr jeder Laie von seinem Zimmer aus, in höchst einfacher und sicherer Weise, und wo immer hin telegraphieren kann, und selbst dorthin telegraphieren und Mitteilungen abgeben, wo Niemand zugegen ist, als ein Schritt weiter im telegraphischen Leben anzusehen ist, so wird offenbar die Bedeutung dieses Schrittes durch den Umstand grösser, dass bei der vorliegenden Methode (was eben Objekt dieses Kapitels ist), der telegraphische Verkehr zwischen zwei Stationen, obwohl ein einziger Draht für viele Stationen dient, ein entschieden ausschliesslicher ist, und ohne Mitwirkung einer Zwischenperson vor sich gehen kann.

170. Vier verschiedene Formen von telegraphischen (bzw. telephonischen) Anlagen, bei welchen eben dieser telegraphische Verkehr ein unmittelbarer und ein ausschliesslicher sein kann, kommen hier in Betracht:

Erstens, die einer Leitung, welche durch eine Anzahl Stationen in einem Orte geht, und sich dann bis zu einem zweiten fernliegenden Orte fortsetzt, z. B. von einer Anstalt oder von einem Dorf, wo 10, 20 . . . Stationen aufgestellt sind, bis zu einer Centrale in einer Stadt, oder zu einem die weitere telegraphische Beförderung besorgenden öffentlichen Amt (vgl. den diesbezüglichen Passus in der Einleitung);

zweitens, die einer Leitung, welche zwei von einander fernliegende Orte verbindet, und in welcher beiden sich durch viele in dem einen und in dem andern aufgestellte Stationen fortsetzt;

drittens, die einer Leitung, in welcher, Strecke für Strecke, telegraphische Stationen eingeschaltet sind (wie in einer Eisenbahn-Linie), und endlich

viertens, die einer Anzahl von telegraphischen (bezw. telephonischen) Stationen, welche so je eine einzige Leitung mit einem gemeinsamen Punkt verbindet, dass nicht nur die eine Station mit einer andern in ausschliesslichen Verkehr treten kann, sondern auch gleichzeitig eine dritte mit einer vierten, die fünfte mit der sechsten etc. telegraphisch verkehren kann.

Ich betone hier den Umstand einer einzigen Leitung, weil die meisten in der letzten Zeit projektierten Ideen zur Herstellung einer automatischen Centrale mehr als eine Leitung in Anspruch nehmen.

Nachstehendes wird nun stufenweise zeigen, inwieferne und auf welche Weise bei jeder dieser Formen die Mitwirkung einer Zwischenperson wegfällt und der telegraphische Verkehr zwischen zwei Stationen ein ausschliesslicher ist.

I. Fall.

Ausschliesslicher Verkehr einer Station unter vielen eines Ortes mit einer Station eines fernliegenden Ortes vermittelt einer Fernleitung ohne Mitwirkung einer Zwischenperson.

(D. R. P. a. 4171.)

171. Es handelt sich hier, wie angedeutet, entweder um den Fall einer Anstalt—Ministerien, Schulen, öffentliche Verwaltungen, Banken u. dergl.—in welchen mehrere Telephone (bezw. unsere Telegraphen) aufgestellt sind, und von einem beliebigen Telephon (Telegraphen) aus, so mit einer fernliegenden Centrale, nach welcher eine einzige gemeinsame Leitung geht, unmittelbar und ohne Mitwirkung eines Beamten, gesprochen, bezw. telegraphisch verkehrt werden kann, dass die übrigen Telephone, bezw. Telegraphen, während des Verkehrs aus der Linie ausgeschaltet sind und nicht eingeschaltet werden können, oder um die Verwirklichung meiner Idee, die Einführung nämlich einer Kleinverkehr-Telegraphie in der Weise, dass jeder mit einem Kleinverkehr-Telegraphen versehene Bewohner eines kleinen Ortes, den ein Draht mit einem öffentlichen Amt in der Stadt oder an der Bahn verbindet, mit letzterem direkt und unbehindert telegraphisch verkehren kann.

172. Drei Punkte sind bei der Herstellung einer diesbezüglichen Anordnung in erster Linie zu berücksichtigen, *a)* die Anschliessung, *b)* die Ausschliessung, und *c)* die Anrufung. Damit nämlich der Verkehr entweder mit der genannten Centrale oder mit einer Station an der Bahn u. dergl. nicht nur ein ausschliesslicher seitens eines Teilnehmers, sondern auch ein gegenseitiger sei, so muss die Ein-

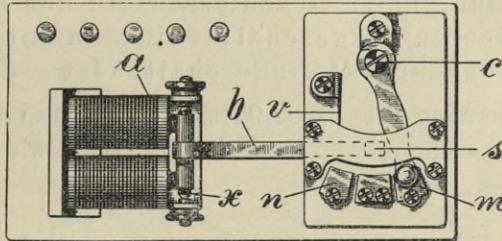


Fig. 91.

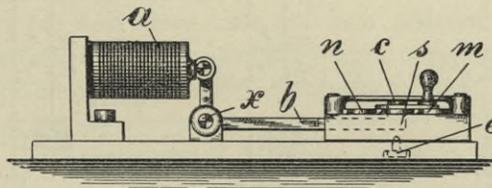


Fig. 92.

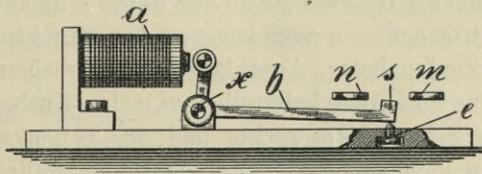


Fig. 93.

richtung bei den gedachten Ortsstationen eine derartige sein, dass *erstens*, sich jeder Teilnehmer direkt an die Fernleitung anschliessen könne, *zweitens*, dass, indem er sich anschliesst, und so lange er angeschlossen ist, die übrigen Theilnehmer verhindert seien, sich anzuschliessen, *drittens*, dass in der Zeit, wo kein Teilnehmer angeschlossen ist, ein beliebiger Teilnehmer, von der Centrale oder dem öffentlichen Amt aus, angerufen werden könne.

173. Vorliegende Einrichtung (Fig. 94) ist nun eben eine derartige.¹⁾

Das Hauptorgan derselben, wie man sieht, ist je eine Kurbel neben einem Elektromagnet. Wir werden nun weiter sehen, dass dasselbe so angebracht und eine solche Einrichtung dabei getroffen ist, dass während bei dem Offensein sämtlicher Kurbeln, in der Fernleitung sämtliche Meldeglocken ein- und die Empfangsapparate ausgeschaltet sind, beim Geschlossenein der einen Kurbel sämtliche Glocken ausgeschaltet sind, und nur der betreffende Empfangsapparat eingeschaltet ist.

174. Die Anordnung Fig. 91, 92, 93 besteht aus einem Elektromagnet *a*, einem entsprechenden Anker *b*, und einer Kurbel *c*, wie bei den gewöhn-

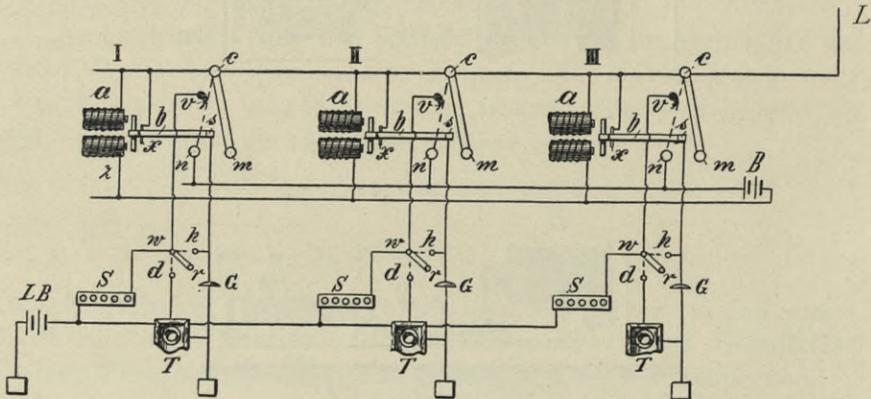


Fig. 94.

lichen Schaltern. Diese Teile sind auf einem einfachen Holzstück angeordnet. Der Anker *b* ist drehbar an der Achse *x* gelagert und ist nach der Seite des Elektromagnets *a* aufgebogen. Am entgegengesetzten Ende ist er mit einem Zapfen bzw. Anschlagstück *s* versehen.

Die zwei Ein- und Ausschaltstellen *m, n* der Kurbel *c* sind so angebracht, dass der Schenkel *cm* rechts und der Schenkel *cn* links vom Zapfen *s* zu stehen kommen. Wie aus Fig. 93 ersichtlich ist, stellt sich der Zapfen *s* im Falle des Ansprechens des Elektromagnets *a* so zwischen die Stellen *m, n*, dass er eine Sperre bildet gegen *cm*. Befindet sich daher *s* in dieser Lage, so ist *cm* versperrt und kann keine Einschaltung, welche durch den Kontakt *n* erfolgt, vorgenommen werden.

¹⁾ Ich habe sonst diverse, denselben Zweck verfolgende Anordnungen erdacht und ausgeführt, welche auch zum Teil patentiert sind. Vorliegende ist jedoch die einfachste, hat sich vollkommen bewährt und scheint mir auch dem Zwecke besser zu entsprechen.

Ausser dem Kontakt bei n bildet sich durch die Drehung der Kurbel c ein Kontakt mit der Feder v . Ein dritter Kontakt findet durch den Anker b bei dem Anschlag e am Holzboden statt und zwar nur dann, wenn der Anker nicht angezogen ist.

175. Fig. 94 weist schematisch die Einrichtung von drei Schaltern im Zusammenhange mit ihren entsprechenden, in eine Fernleitung eingeschalteten, Sende- bzw. Empfangsapparaten auf, und zeigt wie der ausschliessliche Anschluss des einen oder des anderen Apparates erfolgt.

Die Fernleitung geht durch die Drehpunkte der Schalter c , und bildet Abzweigungen, welche sich an den Windungsdraht der Elektromagnete a, a anschliessen. Eine weitere Fortsetzung des Liniendrahtes erfolgt durch die Feder v , wenn cm auf cn ist, über den Umschalter w , entweder zu einem Sendeapparat S oder zum Empfangsapparat T (Telephon oder Telegraph) oder zur Glocke etc. etc. Eine Ortsbatterie B , welche an beliebiger Stelle angeordnet sein kann, verbindet sich einerseits mit dem Kontaktstück n , anderseits mit der Fortsetzung z der Spule a, a, a .

Wird nun bei dem einen oder bei dem anderen Schalter c eingeschaltet, so sprechen erstens sämtliche Elektromagnete a, a auch bei den anderen Schaltern an, wobei durch Anziehung des Ankers b die übrigen Schalter c gesperrt werden, weil sich der Zapfen s gehoben hat, zweitens wird die Fernleitung L mit dem Draht in Verbindung gesetzt welcher entweder zum Sender oder zum Empfänger führt.

Der Stromlauf ist folgender:

Da wo eingeschaltet ist, z. B. bei Station I geht der Strom von einem Pol von B zum Kontakt n , zum Drehpunkt der Kurbel c , durch die Leitung zu sämtlichen Elektromagneten a, a, a und weiter durch z zum anderen Pol. Dass dadurch nur da, wo eingeschaltet ist, gesandt oder empfangen werden kann, geht daraus hervor, dass der einzige Weg der Verbindung der Fernleitung mit dem Sende- oder Empfangsapparat der Kontakt von der Kurbel cm mit der Feder v ist, und dass ferner bei den übrigen Stationen z. B. II und III nicht eingeschaltet werden kann, so lange bei der einen z. B. I eingeschaltet bleibt. Durch die Einschaltung hat sich an jeder Station der Zapfen s gehoben und bildet eine sichtbare und fühlbare Sperre für die offenen Schalter c . Die Einzelheiten bezüglich der Form dieses Zapfens, und der Art und Weise des Einspringens in eine durchsichtig zugedeckte Oeffnung zwecks sicherer Sperrung und Verhinderung von etwaigen Betastungen etc., braucht nicht näher dargelegt zu werden.

Es ist gleichfalls selbstverständlich, dass zur Vermeidung von Missbräuchen, erstens derart ein Chronometer angewendet werden kann (z. B. in einem Kasten unter der Anordnung Fig. 92), dass er nur dann thätig ist, wenn und solange eingeschaltet ist, zweitens, eine Einrichtung getroffen werden kann, dass die Einschaltung (wenn noch nirgends eingeschaltet) durch das Gewicht der am Apparat stehenden oder sitzenden Person vor sich geht.

176. Der Kontakt seitens des Ankerhebels b mit dem Stück e , welcher, wie gesagt, nur dann stattfindet, wenn der Anker liegt, bezweckt die Anrufung, entweder von der Centrale oder von einem der Teilnehmer eines anderen Endortes aus, vermitteltst einer und derselben Fernleitung durch die Glocke.

Die Drehachse x des Ankers b , Fig. 94, ist mit der Fernleitung metallisch verbunden. Von dem Kontaktstück e (Fig. 93), aus geht ein Draht zur Erde, welcher die Spulen des Elektromagnetes einer elektrischen Glocke umkreist, Fig. 94. Ist daher kein Strom aus der Ortsbatterie B vorhanden, so ist die Leitung L durch das Kontaktstück e mit der Erde in metallischer Verbindung, denn das Ende s des metallischen Hebels b , bzw. aller Hebel b , im Falle eines Nichtvorhandenseins des Stromes B bzw. einer magnetischen Wirkung seitens a , liegt, wie gesagt, auf e , so dass die Fernleitung bei jeder Station durch die Abzweigung nach x , den ununterbrochenen Weg b, s, e , und in die Erde geht.

Wird nun in einem anderen Endorte, wo eine elektrische Quelle mit einem Pol in der Erde aufgestellt ist, die Leitung mit dem anderen Pol durch zweckmässigen Schalter verbunden, so läuten in dem Orte, wo die Stationen I, II, III . . ., wie dargelegt, errichtet sind, sämtliche Glocken. Der Strom kommt nämlich vom anderen Endorte durch die Fernleitung L hierher über sämtliche Anker b , Kontaktstücke e , Glocken und Erde. Wird aber nun hier bei der einen oder der anderen Station eingeschaltet bzw. der Strom der Ortsbatterie B geschlossen, so heben sich sämtliche Hebel b , und von dem anderen Endorte kann nunmehr hierher nicht mehr geläutet werden. Dagegen kann aber die betreffende Station, wo eingeschaltet ist, und nur diese, telegraphisch oder telephonisch mit den anderen Endorten verkehren.

177. Gesetzt, es befinde sich an dem Endorte, wie hier angenommen, nur eine Sende- bzw. Empfangsstation — Centrale oder öffentliches Amt — so würde der gegenseitige Verkehr, wie folgt, erfolgen:

Soll z. B. von Station I aus, nach der, mit sämtlichen Stationen I, II . . . dieses Ortes, durch die eine Fernleitung korrespondierenden Station eines anderen Endortes telegraphiert oder telephoniert

werden, so schaltet man zuerst bei dem Schalthebel c ein. Nun ist der betreffende Sender eingeschaltet und kann auch sowohl der Empfänger T als die Glocke G durch den Umschalter w , welcher auf Ausschaltung r steht, in die Fernleitung eingeschaltet werden.

Zunächst sendet man aber durch den Sender einen Meldestrom aus $L B$ ab. Dieser Meldestrom hat am anderen Endorte das Läuten der Glocke zur Folge. Unmittelbar hierauf schaltet man hier bei h , Station I, und hört von dem anderen Orte aus die hiesige Glocke, Station I, falls dort eine Person zugegen ist, die dort nach Vernehmen der Glocke eingeschaltet und gleichfalls hierher einen Meldestrom gesendet hat.

Hier wird selbstverständlich das Uebereinkommen vorausgesetzt, dass in dieser einzigen Station des anderen Endortes die Glocke eingeschaltet, solange Jemand zuhause, ausgeschaltet aber, und der Empfangsapparat eingeschaltet, wenn Niemand zuhause ist.

Nun wird wieder bei w ausgeschaltet und kann von S aus telegraphiert werden. Wird aber hier keine Erwiderung des Glockenzeichens vernommen, so ist es ein Zeichen, dass dort auf Empfangen eingeschaltet ist, und dann kann von hier aus (Station I) ohne weiteres vermittelt des Senders S hintelegraphiert werden.

NB. Handelt es sich um einen Telephon oder um einen einfachen Klopfer als Sender, wie der in Gebrauch stehende Morseschriftsender, so fällt die Ausschaltung während des telegraphischen oder telephonischen Verkehrs bei d weg. Der genannte Klopfer kann zwischen d und T (Morse) eingeschaltet werden, denn es ist bekannt, dass in der Ruhelage des Klopfers sich die Fernleitung über Klopfer, T und Erde fortsetzt.

178. Noch einfacher gestaltet sich das Verfahren, wenn von dem anderen Orte aus, wo nur eine Station ist, unter Vermittlung des Schalters hierher telegraphiert (bezw. telephoniert) werden soll. Von dort sendet man jenen Meldestrom hierher, der der betreffenden Station I, II, III . . . zugehört, z. B. einen Glockenschlag für die Station I, zwei Glockenschläge für die Station II etc.

Die angerufene hiesige Station schaltet nun bei c um, (wodurch nunmehr sie allein mit der Fernleitung verbunden ist) und erwidert zunächst gleichfalls durch Glocke; dann kann sie ohne Weiteres entweder in telephonischen oder telegraphischen Verkehr mit der am anderen Fernort anrufenden Station treten.

Sollten viele Stationen vorhanden sein, die sich an eine Fernleitung anschliessen können, so könnten zur Verringerung der Glockenschläge, Glocken mit polarisierten Elektromagneten

und an gewissen Stationen je zwei Glocken in verschiedenen Tönen angebracht werden, aber so, dass die erste nur bei Plusstrom, die andere nur bei Minusstrom anspricht.

Es ist einleuchtend, wie durch die Kombination dieser zwei Töne mittelst Schlägen bis auf ein Maximum von vier eine unter 30 Stationen bezeichnet werden kann.

Der Umstand, dass an jeder Station eines Endortes vernommen werden kann, welche Station angerufen wurde, ist allerdings kein günstiger. Dem ist aber abgeholfen. Um mich nicht zu wiederholen, verweise ich den Leser auf die gleich zu beschreibende Einrichtung (Fig. 95), welche auch hierher gehört. Nur findet hier dieselbe, statt an beiden Endorten (wie im Nachstehenden), an dem einen Endorte Anwendung, wo viele Stationen errichtet sind. Eines anderen Mittels möchte ich aber in diesem Fall, zur Erlangung der Ausschliesslichkeit der Anrufung, noch erwähnen, der Verwendung nämlich meines Schranken-Relais, und zwar in der Weise, dass jede Station des letztgenannten Ortes mit einem derartigen Relais versehen sei, welches nur bei dem ihr zukommenden Strom (der Richtung und Stärke nach) anspricht.

II. Fall.

Anrufung einer beliebigen Station unter vielen eines Ortes, seitens einer beliebigen Station unter vielen eines anderen Ortes, und ausschliesslicher beiderseitiger Verkehr mittelst einer einzigen, beide Endorte verbindenden Fernleitung, ohne jegliche Vermittlung etc. (D. R. P. a. 4171.)

179. Die Verbindung zwischen einem Telephonabonnten (und bei Anwendung meiner bekannten telegraphischen Systeme, auch Telegraphenabonnten) eines Endortes, und einem Telephonabonnten eines anderen Endortes wird nach dem bisherigen Gebrauch wie folgt vorgenommen:

Der Abonnent eines Endortes ruft die Centrale desselben an, und bestellt die Verbindung mit einem Abonnenten eines anderen Endortes. Die angerufene Centrale ruft die Centrale des anderen Endortes an, und bestellt daselbst die Verbindung des ersten Endortes mit einem Abonnenten eines zweiten Endortes. Ist nun die Ortsleitung des erstgenannten Abonnenten durch die Centrale eines Endortes mit der Fernleitung nach dem anderen Endorte verbunden, und daselbst die Fernleitung mit der des bestellten Abonnenten gleichfalls verbunden, so kann der telephonische (bezw. telegraphische) Verkehr zwischen den zwei Abonnenten beginnen.

Was nun in den genannten Centralen durch Mitwirkung von Beamten geschieht, das Anschliessen nämlich in dem einen Endorte eines Teilnehmers an die betreffende Fernleitung, wodurch nun die betreffende Station in der Fernleitung ausschliesslich eingeschaltet ist, und die Anrufung seitens der anderen Centrale des bestellten Abonnenten etc., vermag durch Vorliegendes jeder Teilnehmer unmittelbar zu bewerkstelligen, wobei die Leitung, welche zwei Endorte verbindet, sich nicht bezüglich der Abonnenten, wie im Falle einer Centrale (in welche alle Drähte der Abonnenten hinkommen, um bald der eine, bald der andere mit der sonst unterbrochenen Fernleitung verbunden zu sein) unterbricht, sondern sich fortsetzt und ununterbrochen zu jeder Station der Abonnenten, und zwar nicht durch Verzweigung, sondern durch Umziehen, Station für Station, begiebt.

180. Wie man sieht, besteht das Verfahren aus zwei wesentlich zusammenhängenden Theilen, denn wenn ein Abonnent eines Endortes mit dem Abonnenten eines anderen Endortes ohne Mitwirkung von Zwischenpersonen in ausschliesslichen Verkehr treten will, nachdem er sich mit der Fernleitung derart verbunden hat, dass die Abonnenten seines Endortes ausgeschlossen und verhindert sind, sich gleichzeitig zu verbinden (was eben den ersten Teil des Verfahrens bildet), so bedarf er eines Mittels, wodurch er den betreffenden Abonnenten des anderen Fernortes anruft — welcher seinerseits sich so mit ihm (mit dem ersten) zu verbinden hat, dass auch die Mitabonnenten seines Endortes verhindert seien, sich gleichzeitig zu verbinden — (was eben den zweiten Teil vorliegenden Verfahrens bildet). Kurz, in jedem Endorte, und zwar bei jedem Abonnenten befinden sich nach Vorliegendem zwei ineinandergreifende Anordnungen, wovon die eine sowohl zum Anschluss der eigenen Station an die Fernleitung, als zum Ausschluss der übrigen Stationen, und die andere zum ausschliesslichen Anrufen seitens eines Abonnenten des anderen Fernortes dient.

181. Was den ersten Teil anbelangt, so besteht derselbe in der soeben beschriebenen Einrichtung (Fig. 94), welche nun in diesem Falle an beiden, mehrere Teilnehmer-Stationen aufweisenden, Endorten zu denken ist.

Ja sogar das Anrufen könnte gleichfalls wie dargelegt, auf dem Wege nämlich der Glockenschläge etc. in der Weise erfolgen, dass, nachdem eine beliebige Station des einen Endortes eingeschaltet hat, dieselbe jene Zahl von Stromstössen (bezw. Glockenschlägen) absendet,

welche der betreffenden, im anderen Endorte anzurufenden Station zugehört. In welcher letzterer dann eingeschaltet (falls Jemand zugegen ist — widrigenfalls bildet sich daselbst und bleibt ein Meldezeichen —), und gleichfalls durch die **nur** in der korrespondierenden Station des ersten Endortes eingeschaltete Glocke (die übrigen Glocken können überhaupt während der Absperrung nicht eingeschaltet werden) erwidert wird — worauf der telegraphische oder telephonische Verkehr, an welchem sich nunmehr die übrigen Stationen beider Endorte keineswegs beteiligen können, zwischen den betreffenden Stationen beginnen kann.

Wenn dieses Verfahren aber noch so einfach, ja bei geringer Zahl von Stationen und mässigem Verkehr sogar empfehlenswert ist, so ist

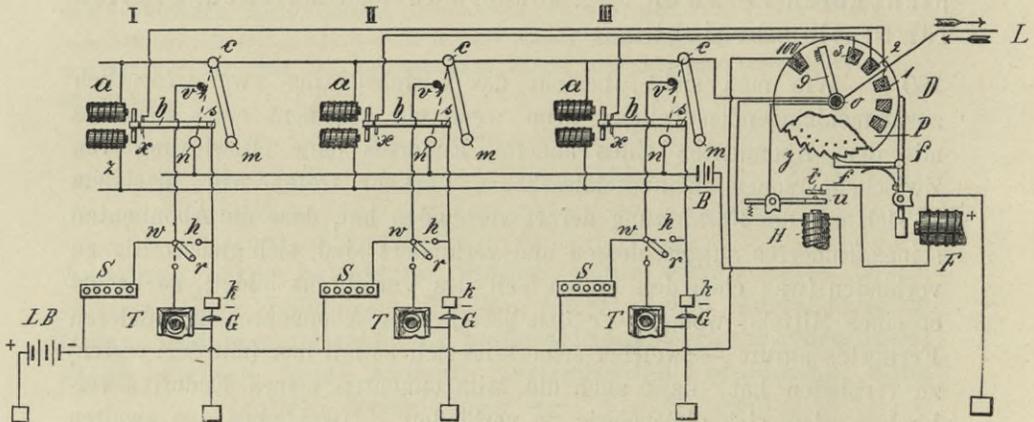


Fig. 95.

doch seine Einführung kaum denkbar, wenn es sich um Endorte handelt, wo die Zahl der Teilnehmer eine beträchtliche und der Verkehr ein sehr reger ist. In diesem Falle muss für eine Einrichtung gesorgt werden, durch welche von einem Fernorte aus, in einem anderen **nur** jene Station das Glockenzeichen hört, welcher die Anrufung gilt, oder **nur** in jener Station ein Meldezeichen entsteht, welcher die Anrufung zugehört.

182. Diese Einrichtung ist nun eben das, was im Nachstehenden beschrieben wird.

Man beachte die Anordnung D Fig. 95. Sie besteht aus einer stillstehenden Scheibe P, welche mit Metallbelegen 1, 2, 3 . . . versehen ist, aus einem Kontaktzeiger q, welcher starr mit dem Zahnrad y und drehbar um die Achse o ist, ferner aus zwei Elektromagneten F und H,

und endlich aus dem Hebel f , welcher durch das Ansprechen des Elektromagnets F das Fortschreiten des Zahnrades y , somit das Drehen des Zeigers g , zu bewirken hat.

Diese Anordnung (welche einen Raum von nicht ganz 8 cbcm einnimmt) befindet sich an einer beliebigen Stelle des betreffenden Endortes; oder auch bei jeder Station — in welchem Falle sich der Vorteil ergibt (wie gleich erhellen wird), erstens, dass die von jeder Station hierher, nur zum Zweck der Anschliessung an dieser Anordnung, zusammen laufenden Drähte wegfallen, zweitens, dass dadurch bei jeder Station zu sehen ist, welche andere Station angerufen worden ist.

Die Beschaffenheit der einzelnen Stationen bleibt dieselbe wie Fig. 94. Nur ist die Verbindung der Drehachse x bzw. des Ankers b hier, Fig. 95, eine andere, nämlich nicht mehr, wie bei Fig. 94 unmittelbar mit der Fernleitung L , sondern mit je einem Beleg der Scheibe P (Fig. 95), d. h. von der Station I aus zum Beleg 1 , von Station II aus zum Beleg 2 u. s. w. Ausserdem ist in Fig. 95 ausser den Elektromagneten $a, a \dots$ auch der Elektromagnet H in den Stromkreis der Ortsbatterie B eingeschaltet.

Hervorzuheben ist endlich (wie aus der Fig. 95 ersichtlich ist), dass die Fernleitung L sich an o, c, c, \dots anschliesst, ferner dass sich dieselbe von o abzweigt, und sich durch den Anker u , über eine feststehende Metallplatte t , nach dem Elektromagnet F und in die Erde fortsetzt, wobei aber zu bemerken ist, dass wenn Elektromagnet H anspricht, sich die Fortsetzung der Fernleitung bei t unterbricht, somit der Elektromagnet F ausgeschaltet bleibt.

183. Lasst uns nun die Gebrauchsweise — aus welcher sich ergeben wird, wie diese Einrichtung den fraglichen Anschluss bzw. die Anrufung etc. ohne weiteres vermittelt — recht ins Auge fassen.

Sind die Schalter $c c \dots$ offen bzw. wird nicht telegraphiert oder telephoniert, und will man von einer Station eines Endortes aus, eine beliebige Station eines anderen Ortes anrufen, so sendet man, nachdem die eigene Station eingeschaltet und dadurch die übrigen desselben Ortes ausgeschaltet worden sind, eine Anzahl *Plusstromstösse* z. B. $3, 5, \dots$ je nach der Nummer der Station, die angerufen werden soll.

Diese *Plusstromstösse* kommen nur bei dem Elektromagnet F zum Ausdruck, weil dieser auf *Plus* polarisiert ist, während die Glocken G, G ungeachtet des Vorüberstreichens des Zeigers g über die Belege $1, 2, 3$ (wodurch sich die Fernleitung L auch mit den betreffenden Glocken und

Erde verbindet) dabei schweigen müssen, weil ihre Elektromagnete auf *minus* polarisiert sind.

Ist aber durch die Plusstromstösse (welche bei F zum Ausdruck kommen und dadurch das Fortschreiten des Zahnrades y durch die Schubklinke f vermitteln) die metallische Verbindung des Zeigers g mit dem betreffenden Beleg erlangt, so sendet man unmittelbar darauf einen Minusstrom.

Dieser hat nun das Läuten in jener Station zur Folge, deren Anker b mit dem genannten Belege in Verbindung steht.

Ausserdem bildet sich hier ein Meldezeichen z. B. das Aufspringen einer Klappe bei k oder dergl., und wird dieses Meldezeichen vorgefunden, wenn die etwa abwesende Person zurückkommt.

Man verfolge weiter den Stromlauf. Ist vom Zeiger g durch die Plusstromstösse ein Beleg, z. B. der dritte (3) erreicht, so gelangt nun der Minusstrom über die Fernleitung L nach der Zeigerachse o (durch den Elektromagnet F bleibt derselbe ohne Wirkung) und dann über den Zeiger g , Beleg 3, (Station *III*), Anker b , s , e , (conf. Fig. 92) k , G nach Erde.

Dass dieser Strom keinen anderen Weg gehen kann, weder durch Kontaktstück n noch durch Magnetwicklung a oder über Feder v etc. ist ersichtlich.

Die angerufene Station hat nun weiter nichts zu thun, als bei c einzuschalten. Dadurch ist die Fernleitung bei der Metallplatte t unterbrochen und, wie bereits dargelegt, diese Station *III* allein in die Fernleitung eingeschaltet.

Damit die anrufende Station wisse, dass die angerufene Person zugegen ist, so sendet man zunächst in Station *III* von S aus einen Meldestrom, welcher im anderen Fernort das Klingen der Glocke (wie hier, wenn man von dort aus die hiesige Glocke hören will, nachdem bei c eingeschaltet worden ist) zur Folge hat.

Unmittelbar darauf schaltet man hier (Station *III*) durch Drehen des Schalters w , r , den Fernsprecher T ein, und kann nun das Telegraphieren bzw. das Telephonieren beginnen. Der Strom kommt (oder geht) durch L über o , c , v , w , T , Erde. Der Weg über F ist und bleibt, wie gesagt, bei der Metallplatte t unterbrochen.

184. Ist nun das Telegraphieren zu Ende, so schaltet man hier (Station *III*) bei c wieder aus, und am anderen Endorte (bzw. in der betreffenden Station des anderen Fernortes) sendet man weiter eine bestimmte Anzahl

von Plusstromstössen, und zwar die Ergänzung etc. bezw. soviele Stromstösse als erforderlich ist, um den Zeiger ρ in die Anfangslage zurückzuführen.

Im Nachstehenden Fig. 96, 97 wird eine ähnliche Anordnung beschrieben und dabei ein Organ hervorgehoben, welches für die Erlangung der Anfangslage und Nichtüberschreitung derselben einsteht. Es genüge hier zu sagen, dass dieses Organ auch hier, und zwar zu demselben Zweck, angewendet werden kann.

Zum Schluss bleibt noch zu bemerken, dass die Anordnung *D* (Fig. 95) nur an jenem Endorte in Betracht kommt, wo angerufen wird. In der Station, von wo aus man telegraphieren will, ist nichts anderes erforderlich, als erstens, die Einschaltung bei c , ferner die Absendung von *S* aus, von Plusstromstössen, die dort die Einstellung des Zeigers ρ zu bewirken haben, und endlich, von einem Minusstrom, um die Station anzurufen, welcher der Beleg gilt, wo der Zeiger ρ eingestellt wurde.

III. Fall.

Ausschliessliche Anrufung und Herstellung des Verkehrs zwischen zwei unter vielen in einer einzigen Linie eingeschalteten Stationen. (D. R. P. angem.)

185. Es ist wohl bekannt, dass (nach dem bisherigen Verfahren), wenn von einer Station aus, welche eine unter vielen ist, die sich in einer Fernleitung eingeschaltet befinden, (wie z. B. der Fall ist in einer Eisenbahnlinie) telegraphiert werden soll, da alle Empfangsapparate der übrigen Stationen sich zugleich in dem Stromkreis befinden, zuallererst notwendig ist, dass der Name der Station genannt werde, welcher die Depesche zugehört, wodurch der betreffende Beamte, welcher das Morseuhrwerk auszulösen hat, auf die Ankunft der ihm zukommenden Depesche aufmerksam gemacht wird.

Sollte vermittelst Leitungen das ausschliessliche Anrufen und Telegraphieren vor sich gehen, so sieht ein Jeder ein, dass nicht nur eine sich mit der Anzahl der Stationen potenzierende Anzahl von Leitungen erforderlich wäre, sondern auch, dass die Ausschliesslichkeit nicht der Art sein könnte, dass die ausgeschlossenen

Stationen auf die belegte Linie (und zwar in welchem Ort etc.), zugleich aufmerksam gemacht werden.¹⁾

Vorliegende Erfindung kommt nun dem zu Hilfe und vermag dadurch jede Station, welche eine von 10, 20 . . sich in einer Fernleitung befindenden ist, so eine beliebig andere rechts oder links anzurufen und mit derselben ausschliesslich telegraphisch zu verkehren, dass die übrigen auf die bereits erfolgte Verbindung, und zwar mit der und der Station, aufmerksam gemacht werden.

Die Sende- und Empfangsapparate (welche entweder die in Gebrauch stehenden oder meine eigenen, teils bereits patentierten, teils angemeldeten, sein können) sind so angebracht, dass, während der Sender

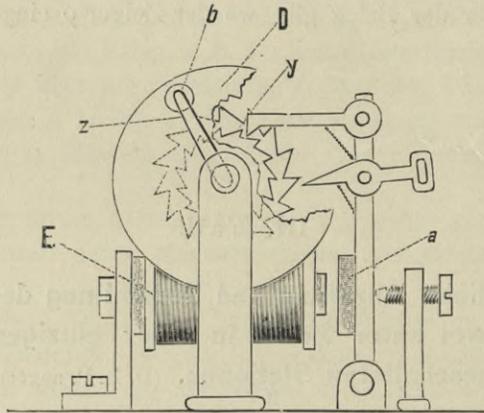


Fig. 96.

in der Leitung ständig eingeschaltet ist, sich der Empfänger vermittelt eines Kontakt-Zeigers (dessen Achse in der Leitung ist) mit der Leitung verbindet und zwar dadurch, dass jede Station sowohl den eigenen Zeiger als die Zeiger der übrigen Stationen, wobei die Empfangsvorrichtungen unbeeinflusst bleiben, in Drehung versetzen, und somit einen derselben auf jenen Metallbeleg führen kann, welcher mit dem betreffenden Empfänger metallisch verbunden ist.

¹⁾ Der Leser wird sich wohl erinnern, dass im ersten Kapitel dieses Teils des vorliegenden Problems und der Einführung meines Schranken-Relais als Mittel zur Lösung desselben gedacht wurde. An dieser Stelle möchte ich jedoch bemerken, das auch hierbei das eben angedeutete Uebel im Wege sein würde, nämlich die Gefahr, dass mehrere Stationen gleichzeitig die Leitung benützen, weil man dabei nicht wissen kann, ob und wo die Linie belegt ist.

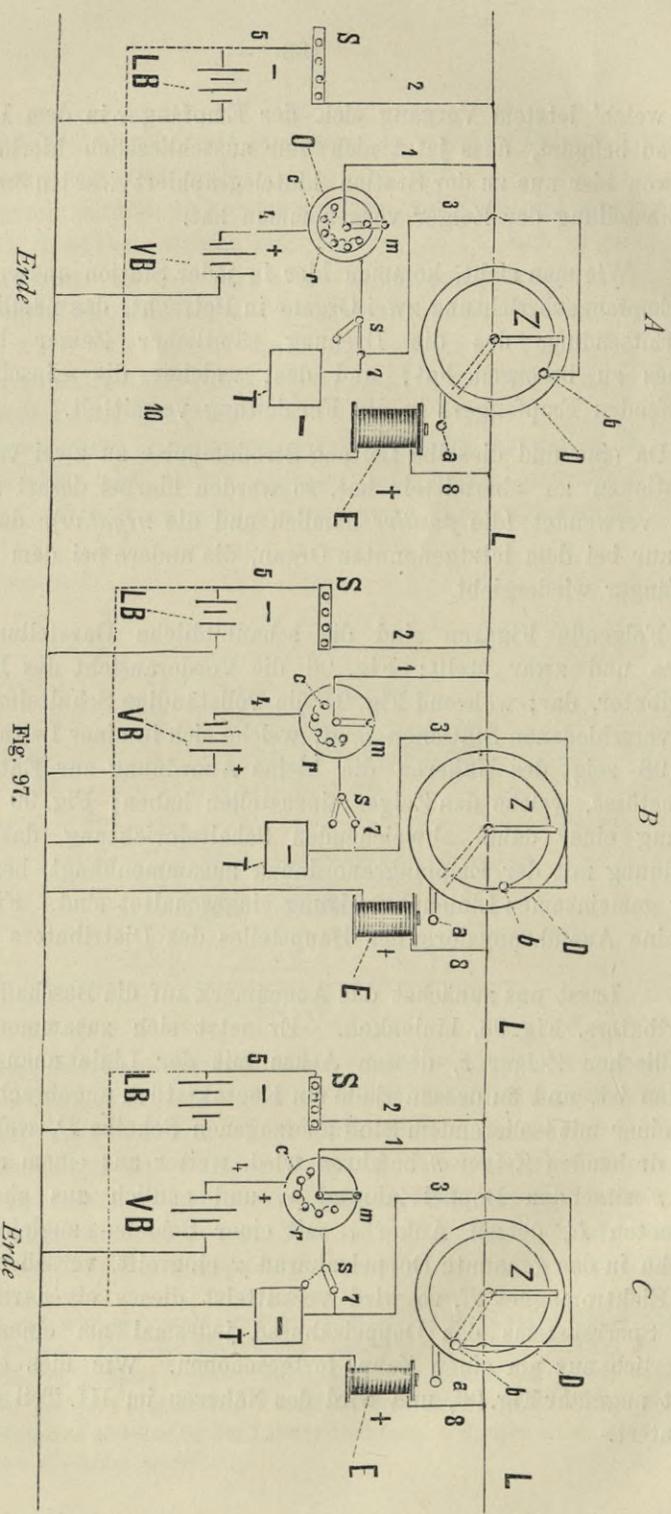
Nach welch' letztem Vorgang sich der Empfänger in dem Linienstromkreis so befindet, dass jetzt nicht nur ausschliesslich hierher, sondern auch von hier aus zu der Station hintelegraphiert werden kann, welche die Einstellung der Zeiger vorgenommen hat.

186. Wie man sieht, kommen hier in jeder Station ausser der Sende- und Empfangsvorrichtung zwei Organe in Betracht, das nämlich, welches die Entsendung des die Drehung sämtlicher Zeiger bewirkenden Stromes zu besorgen hat, und das, welches die Einschaltung des betreffenden Empfängers in die Fernleitung vermittelt.

Da eine und dieselbe Leitung Stromimpulse zu zwei verschiedenen Operationen zu übermitteln hat, so werden hierbei derart zwei Stromarten verwendet (die *positive* nämlich und die *negative*), dass die eine sich nur bei dem letztgenannten Organ, die andere bei dem eigentlichen Empfänger wiedergiebt.

Folgende Figuren sind die schaubildliche Darstellung des Vorganges und zwar stellt: Fig. 96 die Vorderansicht des Hauptorgans, Distributor, dar; während Fig. 97 die vollständige Schalteinrichtung von drei verschiedenen Stationen zeigt, welche sich in einer Leitung befinden; Fig. 98 zeigt des Näheren die kleine Anordnung zur Entsendung der Stromstösse, welche den Zeiger einzustellen haben; Fig. 99 ist die Darstellung einer dahin abweichenden Schalteinrichtung, dass die Sendeanordnung mit der Empfangsanordnung zusammenhängt, bezw. beide in einer gemeinsamen Linienabzweigung eingeschaltet sind. Fig. 100 weist auf eine Ausführungsform des Hauptteiles des Distributors hin.

187. Lasst uns zunächst das Augenmerk auf die Beschaffenheit dieses Distributors, Fig. 96, hinlenken. Er setzt sich zusammen aus einem metallischen Zeiger z , dessen Achse mit der Linie unausgesetzt verbunden ist, und an dessen Ende ein Kontaktstück angebracht ist; ferner aus einer mit isolierendem Stoff überzogenen Scheibe D , welche von dem sich drehenden Zeiger z befahren wird, weiter aus einem auf der Achse von z sitzenden Doppel-Zahnrad y , und endlich aus einem Elektromagneten E , dessen Anker a mit einer Schieb- zugleich Sperrhake, welche in das genannte Doppelzahnrad y eingreift, versehen ist. Spricht der Elektromagnet E , so wird vermittelt dieses eigenartigen Schieb- und Sperrsystems das Doppelzahnrad jedesmal um einen Zahn, und sicherlich nur um einen Zahn, fortgeschoben. Wie dies erreicht wird, zeigt ungefähr Fig. 96, und wird des Näheren im III. Teil dieser Schrift erläutert.



Erde

Fig. 97.

Erde

Die Scheibe D führt einen Kontaktbeleg b , mit welchem das genannte Kontaktstück von z in Berührung kommt, und welcher für jede Station anders situiert ist, so nämlich, dass der eine in einer Station z. B. um drei Schritte, der andere in einer anderen Station um vier Schritte von der Anfangslage des Zeigers absteht (conf. Fig. 97). Mit diesem Beleg ist nun ein Draht verbunden, welcher den Magnet, bezw. Relais, des betreffenden Empfängers T umkreist und in die Erde geht.

Der Magnet, bezw. Relais, E dagegen wird von einem Draht circuliert, welcher unausgesetzt die Fortsetzung der Fernleitung L ist, und in die Erde geht.

Auch der jeweilige Sender S befindet sich unausgesetzt in die Fernleitung eingeschaltet.

188. Die Vorrichtung, welche nun unsere Aufmerksamkeit in Anspruch zu nehmen hat, ist das kleine Einstellorgan o , des Näheren in Fig. 98 dargestellt. Sie besteht aus einer Kurbel m , welche sich um und auf einer kleinen Kontaktunterlage o dreht. Diese Kurbel ist versehen mit zwei Kontaktstücken d , t , welche mit der Achse der Kurbel selbst metallisch verbunden sind. Das eine dieser Kontaktstücke befährt während der Drehung einen Metallring r , das andere kommt sprung- und schrittweise in Berührung mit den kleinen Metallknöpfen c , $c \dots$. In der Anfangslage der Kurbel liegt nicht nur dieses letztere Kontaktstück, sondern auch das erste, auf nicht leitendem Stoff auf.

Lasst uns nun die Drahtverbindungen beachten. Die Achse der Kurbel ist mit der Fernleitung L , und sämtliche Knöpfe c , $c \dots$ sind mit dem einen Pol der Einstellbatterie VB verbunden. Der Ring r kann mittelst des Schalters s in den Draht 3 ein- und ausgeschaltet werden. Der Draht 5 führt den Strom aus der Sendebatterie LB zum Sender S und dadurch über 2 in die Fernleitung L und bei jeder Station in die Erde.

Von den zwei Strömungen, die bei jeder Station, Fig. 97, erregt und in die Fernleitung entsendet werden können, nimmt die eine aus VB eine Richtung z. B. *plus*, und die andere aus LB die entgegengesetzte, z. B. *minus*, ein.

Endlich sind die zwei Elektromagnete, bezw. Relais, E und der bei T dementsprechend polarisiert und zwar, der Annahme nach, E auf *plus*, und T auf *minus*.

Bei Verfolgung sämtlicher Drahtverbindungen und näherer Beobachtung der Gesamteinrichtung, Fig. 97, dürfte es nun ein Leichtes sein, sich über den Gebrauch derselben zu orientieren.

druck kommt, zu entsenden, und dann vermittelt irgend eines Sendesystems, gleichfalls aus $L B$ (über S, z, L bis $C, z, b, 3, 7, T$ und Erde) zu telegraphieren.

Diese Minusstromstösse bekunden sich nur, wie gesagt, bei dem Elektromagnet in T , und in unserem Falle ausschliesslich in T bei C , daher schweigen dabei sämtliche E und können die Zeiger z erst durch Wiedereinlaufen von Stromstössen aus $V B$ weiter gerückt bzw. bis in die Anfangslage weiter geführt werden.

191. Soll nun aber der ausschliessliche Verkehr zwischen A und C ein gegenseitiger sein, und will man auch in A von C aus empfangen, so schaltet man hier in A bei s ein, und jetzt kann nicht nur hin, sondern auch von C aus ausschliesslich hierher telegraphiert werden, und zwar von $L B$ (in C) über $5, S, L$ bis A durch $1, m, r, s, 7, T$ und Erde.

192. Jetzt sieht man die Bedeutung gewisser Teile am Organ O , der Einrichtung nämlich eines bis zur Ruhelage der Kurbel leitenden Ringes r etc., denn infolgedessen kann auch und nur in der Station, welche die Zeiger eingestellt hat, von der Station, die angerufen wurde, empfangen werden.

Bei den übrigen Stationen — *wo man durch die in jeder Station sichtbare Lage des Zeigers sofort weiss, welche Station angesprochen wird* — kann nicht empfangen werden, da sowohl ihr Beleg b , als der Ring r isoliert sind.

Wohl könnte die Kurbel auch hierbei aus der Ruhelage gebracht werden, aber dann verrücken sich auch sämtliche Zeiger, welcher Unfug seitens der öffentlichen Beamten wohl kaum vorkommen dürfte.

Das was in den übrigen ausgeschlossenen Stationen noch geleistet werden könnte, ist etwa eine *Mahnung* für die zwei im gegenseitigen Verkehr sich befindenden Stationen, dass man etwas Dringendes zu telegraphieren hat, denn die Sendevorrichtung bleibt für jede Station in der Fernleitung eingeschaltet.

Dass meine automatische **Schnell-, Vielfach- und gegenseitig gleichzeitige Telegraphie**, wobei eine Warnung wegen eines zu lange währenden Verkehrs kaum notwendig sein dürfte, auch bei dieser Einrichtung zur Geltung kommen kann, braucht hier nicht näher erläutert zu werden.

193. Zu bemerken ist noch, dass, im Falle der Verwendung eines Senders, welcher in der Ruhelage die Verbindung der Fernleitung mit

Was bürgt aber nun für die Sicherheit des sich in jeder Station schrittweisen Fortbewegens des Zeigers und der Wirkung jedes diesbezüglichen Stromstosses? Obwohl ich kaum annehme, dass bei der Verwendung meiner Relais (Fig. 1) und meiner bekannten Sicherheitssperre das Uebel eines Schrittes zu viel, oder des Ausbleibens eines Stromstosses, vorkommen könnte, so habe ich mir doch (Fig. 100) eine Einrichtung erdacht, dank welcher sämtliche Zeiger nach Beendigung des Verkehrs sicherlich ihre Anfangslage wieder erlangen. d. h. weder hinter derselben noch vor derselben zu stehen kommen.

Es handelt sich vor allem um eine Stromumkehrung, welche in dem Moment, wo der Zeiger seine Normallage erreicht, vor sich geht.

Um den Vorgang zu begreifen, muss man die Beschaffenheit meines Relais in Erinnerung bringen. Die *Polarisierung* meines Relais hängt von der Richtung eines Lokalstromes ab, so dass, wenn diese Richtung eine entgegengesetzte wird, das Relais nicht mehr z. B. auf *plus*, sondern auf *minus* polarisiert ist.

Das Relais, oder der Elektromagnet *E* in unserem Falle, welcher durch Linienstromstösse die Fortrückung des Zeigers zu bewirken hat, erhält seine Polarisierung vom Lokalstrom *PB* (Fig. 100). Sollte also vorkommen, dass in der Zeit, wo die Stromstösse eintreffen, welche die Anziehung vom Anker *a*, somit die Drehung des Zeigers zu bewirken haben, sich die Richtung des Lokalstromkreises *PB* umkehrt, so würde *E* nicht mehr ansprechen und der Zeiger *z* stehen bleiben; und das erfüllt sich eben in dem Moment, wo der Zeiger *z* (Fig. 100) die Anfangslage einnimmt.

Man beachte den Stromlauf aus *PB*. Von dem Pol *27* biegt sich der Strom zur Klemme *15* und von hier zum Metallring *16*, und von dem anderen Pol *26* zu der Klemme *14* und zum Metallring *17*. Vom Ring *16* setzt er sich fort durch den mit demselben in Berührung stehenden Metallknopf *22* an dem Zeiger *z*, dann durch den Knopf *24*, welcher den Metallring *18* berührt, wodurch der Strom weiter nach *12* um Elektromagnet *E* zieht, und von hier weiter über *13* nach *19*, über Knopf *25*, durch Knopf *23*, Ring *17* und endlich *26* geht.

Wie man sieht, diese Ringe *17*, *16* sind oben unterbrochen und ersetzt durch die Bögen *20*, *21*. Die metallische Fortsetzung erfolgt aber durch die Drähte *28*, *29*, aber derart, dass sich der äussere Ring *16* mit dem inneren Bogen *21* und der innere Ring *17* mit dem äusseren Bogen *20* metallisch verbindet.

Gelangt daher der Zeiger z in die punktierte Lage, d. h. so, dass der Knopf 22 sich nicht mehr mit 16 , sondern mit 17 und der Knopf 23 mit 16 statt mit 17 metallisch verbindet, so liegt auf der Hand, dass sich der Stromkreis PB bezüglich des Elektromagnet E umgekehrt hat, denn bei Verfolgung der Drähte sieht man klar, dass jetzt der Strom aus 27 nicht mehr von 12 über E nach 13 , sondern von 13 über E nach 12 zu 26 zieht.

Vorausgesetzt nun, dass der Distributor D so beschaffen sei, wie Fig. 100 zeigt, und der Stromlauf daselbst, wie eben dargelegt, so braucht

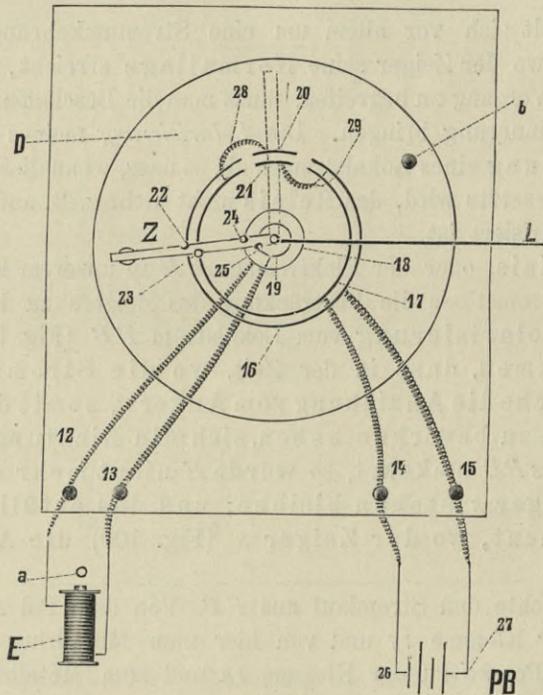


Fig. 100.

nur an dem kleinen Organ O Fig. 98, Fig. 97 eine unwesentliche Veränderung vorgenommen zu werden, dahingehend, dass der erste Kontaktknopf c statt einen Einstellstrom in einer Richtung zu schliessen, wie bei den übrigen Knöpfen, den Strom in einer anderen Richtung schliesst, ferner, dass die Zahl der Knöpfe c eine grössere sei als die Zahl der Schritte bei D (Fig. 97), welche erforderlich sind um den Zeiger z (sämtliche Zeiger z) eine volle Umdrehung vollziehen zu lassen.

Sind nun der Distributor D und das kleine Organ O so eingerichtet, so ergibt sich daraus,

erstens, dass der Zeiger z nur durch einen Stromstoss, der eine Richtung hat, welche der darauffolgenden Einstellstromstösse entgegengesetzt ist, aus seiner Anfangslage zu bringen ist, denn der Magnet E spricht in dieser Lage wegen der Stromumkehrung von $P B$ bei einem anderen Stromstoss nicht an;

zweitens, dass, wenn entweder durch Ausbleiben von Einstellstromstössen oder durch vorgeeilten Lauf von z eine Unregelmässigkeit in der Drehung des Zeigers z vorkommt, letzterer jedoch immer die Anfangslage erreicht und dieselbe nicht überspringt, denn das Ausbleiben von Stromstössen wird durch die Ueberzahl von Kontakten aufgewogen und das verfrühte Anlangen des Zeigers in die Anfangslage hat keine weitere Folge, als dass er daselbst unverrückt bleibt, bis durch die Vornahme einer neuen Einstellung in irgend einer Station der erste Stromstoss die erwähnte entgegengesetzte Richtung hat.

Hier braucht wohl nicht darauf aufmerksam gemacht zu werden, dass hierbei der erste Stromstoss keinen Einfluss auf die Empfangsapparate, welche eben durch eine gleiche Stromart arbeiten, ausübt, denn solange der Zeiger z nicht auf irgend einem b anliegt, ist kein Empfänger während der Einstelloperation in der Fernleitung eingeschaltet.

Man lasse hier endlich nicht aus den Augen, dass die übrigen Kurbeln während der Einstellung etc. auf nicht leitendem Stoff liegen.

IV. Fall.

Selbstthätige Herstellung von beliebigen Verbindungen zwischen je zwei Teilnehmern eines Leitungsnetzes, oder allgemein eines Drahtes mit einem anderen unter vielen, welche in einem Orte zusammenlaufen. (D. R. P. 113155.)

195. Die diesbezügliche Einrichtung, in welcher und durch welche der aus einer Fernleitung einlaufende Strom seine Wirkung in einer beliebigen Richtung von den vielen, die sich hier verzweigen, ausübt, führt den Namen „Autokommunikator“.

Die Wirkung des hier (wo nämlich der Autokommunikator ist) anlangenden elektrischen Stromes kann eine derartige sein, dass durch dieselbe sich eine zweite elektrische Wirkung in der gewünschten Richtung zur Bewerkstelligung von mechanischen Vorgängen u. dgl., anrege, ferner, dass sich dieselbe in der gewünschten Richtung bis zu einem bestimmten Ort fortpflanze (Telegraphie, Telephonie etc.), endlich, dass die Verbindung der betreffenden Leitung mit einer der vielen, die sich hier verzweigen, eine ausschliessliche sei, so nämlich, dass keine dritte der hier zusammenlaufenden Leitungen sich nach der erfolgten Verbindung damit verbinden kann. Da nun der vorliegende Autokommunikator so beschaffen ist, dass sich an demselben diese dreifache Wirkung vollziehen kann, so ist in Nachstehendem auch die Art und Weise des Zustandekommens dieser Wirkungen berücksichtigt.

Die Verwendung von zwei Stromarten, *plus* und *minus*, vermittelt einer Leitung ist in der Elektrotechnik keine Seltenheit. Aber in dem vorliegenden Falle ist dieselbe insofern beachtenswert, als erstens die Ergebnisse von zwei Stromarten drei verschiedene sind, zweitens die polarisierten Magnete, die dabei Anwendung finden, ganz eigenartig beschaffen sind, so dass bei denselben beliebige Stromintensitätsgrößen nicht nur zum Ausdruck, sondern gleichmässig zum Ausdruck kommen, wie bei Fig. 1, 2, 3 Seite 14, 15 ausführlich dargelegt wurde.

196. Im Allgemeinen sei Folgendes über die Art und Weise, wie diese zwei Stromarten bei dem vorliegenden Autokommunikator anlangen und wirken, vorausgeschickt.

An dem Sendeort befinden sich beispielsweise zwei Kontaktknöpfe, welche den Strom aus zwei verschiedenen Batterien so erschliessen und in die Linie nach dem Kommunikator entsenden, dass aus dem einen Knopf *positive* und aus dem anderen *negative* Ströme einlaufen.

Beim „Kommunikator“ sind zwei polarisierte Elektromagnete unverrückt aufgestellt. Der eine, polarisiert z. B. auf *plus*, besorgt durch die Schwingungen seines Ankers die Bewegung einer Koordinate, bezw. die Bewegung eines Kontaktstückes in der Richtung einer Koordinate, der andere Elektromagnet, polarisiert z. B. auf *minus*, besorgt die Bewegung der zweiten Koordinate bezw. die desselben Kontaktstückes in der Richtung der zweiten Koordinate. Das Kontaktstück sucht sich dadurch auf einer karrierten Ebene

den Kontakt mit jenem Draht auf, bei welchem die gewünschte elektrische Wirkung statthaben soll, aber dergestalt, dass diese Wirkung erst dann eintritt, wenn der betreffende Kontakt vollzogen ist.

Der eine Draht aus den zwei genannten Kontaktknöpfen entzweigt sich beim Autokommunikator so, dass der eine Zweig den einen polarisierten Elektromagnet zirkuliert und in die Erde geht, der andere den zweiten Elektromagnet und in die Erde, der dritte aber sich zu dem genannten Kontaktstück biegt.

Kommen nun Stromstöße aus dem einen z. B. *Plus-Kontaktknopf*, so gerät der Anker des auf *plus* polarisierten Magnets in Schwingungen und das Kontaktstück legt derart einen Weg zurück, dass es in keine weitere metallische Verbindung kommen kann.

Gelangen nun aber Stromstöße aus dem anderen, *Minus-Kontaktknopf* an, so spricht nun der auf *minus* polarisierte Magnet an, und das Kontaktstück bewegt sich so in der Richtung der zweiten Koordinate, dass es erstens, wohl über die den Knopf der einzelnen Drähte vorzeigenden Carreaux fährt und daher den *Minusstrom* den betreffenden Drähten mitteilt, aber letzterer nicht zum Ausdruck kommt, weil hierbei die betreffende Empfangsvorrichtung nur auf *plus* anspricht, und zweitens, dass durch den ersten Schritt dieser Bewegung sich die Verbindung der Sendelinie mit dem Zweig zu dem ersten auf *plus* polarisierten Relais unterbricht.

Die Folge dieses Vorganges ist, dass, nachdem durch diese zwei Koordinatenbewegungen das Kontaktstück den Kontakt mit dem gewünschten Carreau-Draht erreicht hat, *Plusstromstöße* aus der Sendestation entsendet werden können, welche erstens keinen Einfluss auf das Kontaktstück ausüben, so dass dasselbe in unverrückbarer Verbindung mit dem betreffenden Carreau-Draht bleibt, zweitens, dass sich die *Plusstromstöße* an der betreffenden Empfangsvorrichtung wiedergeben.

Selbstverständlich werden letztere (*Plusstromstöße*) nun nicht mehr aus dem einen oder dem anderen genannten Sendeknopf entsendet, sondern aus einer Sendevorrichtung, je nach der Beschaffenheit der hervorzubringenden elektrischen Fernwirkung.

Das genannte Kontaktstück erlangt endlich seine Anfangsstellung dadurch zurück, dass der betreffende Sendeknopf wieder *Minusstromstöße* übermittelt, wodurch das Kontaktstück eine Stufe erreicht, bei welcher letzteres selbstthätig in die Urlage zurückkehrt.

Was die verschiedenen, oben angedeuteten Wirkungen anbelangt, so genüge hier zu sagen, dass dieselben mit einer Einrichtung

von Relais und polarisierten Magneten zusammenhängen, was sich aus dem Nachstehenden klar ergibt.

Lasst uns nun die diesbezüglichen Figuren in Augenschein nehmen, und das soeben Angedeutete in seiner wirklichen Ausführung betrachten.

197. Die ganze Vorrichtung ruht auf einer Unterlage bezw. Rahmen, wovon eine Seite mit *A* bezeichnet ist (Fig. 101).

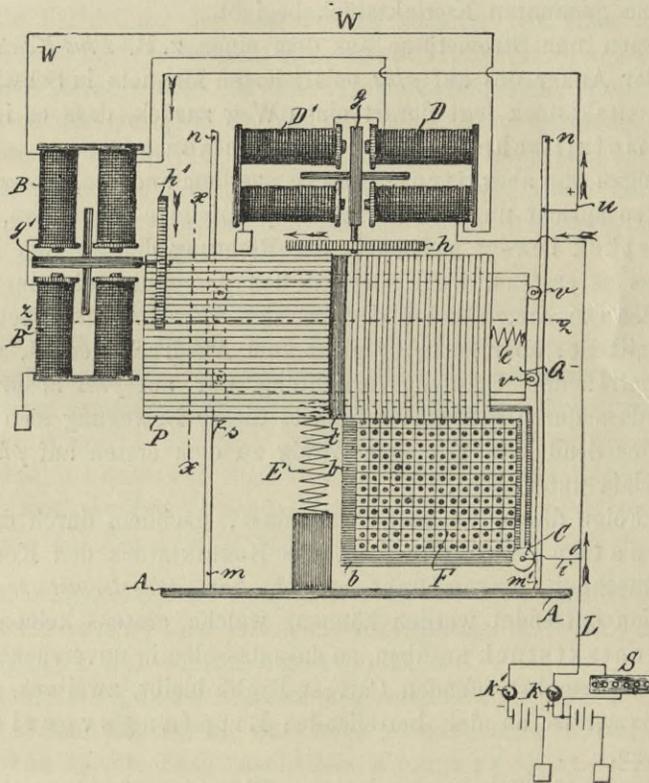


Fig. 101.

Das mit kleinen Carreaux, welche das Ende von verschiedenen Drahtleitungen vorzeigen, versehene Feld *F* (Fig. 101, Fig. 103, Fig. 104) liegt auf dem Boden, ist auf drei Seiten von nicht leitenden Bahnen *b* eingerahmt und so hergestellt, dass es von einem Kontaktstück *C* gleichmässig befahren werden kann.

Dieses Kontaktstück *C* ist vermittelst des Armes *d* mit einer Platte *P* starr verbunden (Fig. 101, 103, 104).

Die Platte P ist mit einer Art geradliniger Furchen und zwar teils der Länge, teils der Breite nach ausgerüstet; jedoch so, dass zwischen der einen und der andern Linienart eine Vertiefung t angebracht ist (Fig. 101, 102, 103 und 105).

Diese Platte P befindet sich kulissenartig in einer zweiten Platte Q so eingefügt, dass sie sich leicht über letztere der Länge nach und zwar geradlinig verschieben kann (Fig. 102, 103, 104). Die untere Platte Q aber ist so angeordnet, dass sie mittelst der Rollen v, v, v, \dots über die Schienen m, n, m', n' gleiten kann.

Durch die Feder E wird aber die Platte Q gegen einen Anschlag s gehalten, und kann nur nach Ueberwindung desselben verschoben werden. Die Platte P wird gleichfalls von einer an der Platte Q befestigten

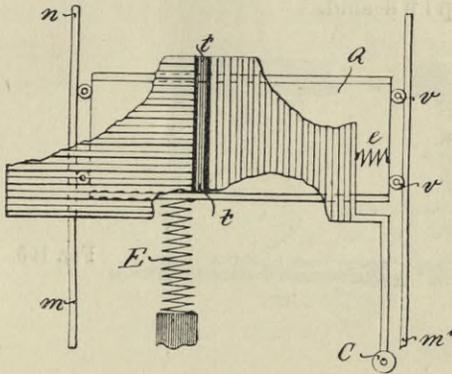


Fig. 102.

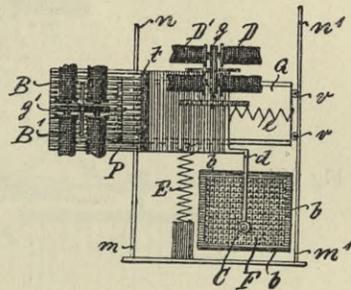


Fig. 103.

Feder e beeinflusst, wodurch sie das Streben hat, sich nach rechts zu bewegen.

Oberhalb und links der genannten Platten sind Elektromagnete angebracht, welche mittelst entsprechender Lager, die auf der Zeichnung nicht angegeben sind, fest liegen (vgl. Fig. 104, 105). Diese Elektromagnete sind polarisiert und bestehen aus je zwei Paaren D, D' einerseits, B, B' andererseits.

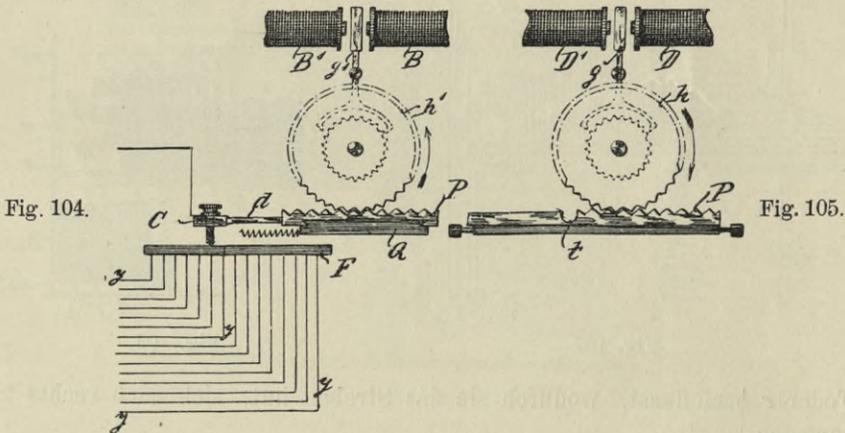
Die Polarisierung geschieht dadurch, dass, während das eine Paar D, B mittelst eigener Windung von einem Lokalstrom W umflossen wird, beide Paare auf beiden Seiten D, D' einerseits, B, B' andererseits, von dem Linienstrom L umkreist werden.

Die Folge davon ist, dass, wenn der Linienstrom auf einer Seite z. B. bei D, D' die entgegengesetzte Richtung des Lokalstromes hat, das nur mit Linienwindung versehene Elektromagnetpaar (D') eine magnetische Kraft ausübt, welche grösser ist als die des anderen

Elektromagnetpaares (D), und dass der Anker g (welcher ohne Linienstrom oder mit Linienstrom gleicher Richtung mit dem Lokalstrom an dem Elektromagnet D haftete) jetzt von dem Elektromagnetpaar D' angezogen wird.

Gesetzt nun, dass bei $D D'$ die dem Lokalstrom entgegengesetzte Richtung *minus* sei, und bei $B B'$ *plus*, so sind diese Magnetanordnungen ungleich polarisiert und spricht $D D'$ nur bei *minus*, $B B'$ nur bei *plus* an.

Wie schon angedeutet, bezwecken die von der Sendestation aus einlaufenden Stromstösse weiter nichts als das abwechselnde Anziehen des betreffenden Ankers seitens des einen und des anderen Magnetpaares, und zwar des Ankers g , wenn die Stromstösse *minus*, und des Ankers g' , wenn die Stromstösse *plus* sind.



198. Wenn man nun denkt, dass die Bewegung dieser Anker g, g' entweder das Schwingen einer Hemmung an einem Steigrade (Fig. 104, Fig. 105), zur Folge habe, in welchem Falle ein kleines, letzteres beeinflussendes Laufwerk an dem Kommunikator angebracht sein kann, oder das Auf- und Abbewegen einer Sperrzange 5,5 (Fig. 106), welche ohne weiteres das Drehen des Steigrades bewirkt,¹⁾ und wenn man weiter denkt, dass mit der Achse des Steigrades ein Zahnrad h einerseits,

¹⁾ Hier wird wortwörtlich der Text der diesbezüglichen Patentschrift wiedergegeben. Damals war meine im dritten Teil besprochene Anordnung zu einer zuverlässigen Selbstforttreibung noch nicht erdacht. Ich füge hier daher die Bemerkung ein, dass diese Anordnung hier vorzugsweise anstatt der genannten Sperrzange (Fig. 106) angewendet werden kann.

h' anderseits starr verbunden ist, deren Zähne in die genannten Furchen der Platte C eingreifen (vergl. Fig. 104, Fig. 105), und wenn man schliesslich berücksichtigt, dass die Drehung dieser Zahnräder in der Richtung der Pfeile (Fig. 104, 105) vor sich geht, so ist ersichtlich, dass jedem einlaufenden Stromstoss ein Aufwärtsschreiten des ganzen Systems P, Q , wenn der Stromstoss plus ist, und ein seitliches Verschieben nach links der Platte P , wenn der Stromstoss minus ist, entsprechen muss.

199. Befindet sich der Autokommunikator in der Ruhelage, wie Fig. 101 zeigt, und laufen jetzt Plusstromstösse ein, so spricht das Magnet-System $B B'$ an, und schreitet P, Q und folglich das Kontaktstück C , über die nicht leitende Bahn b aufwärts. Laufen jetzt aber Minusstromstösse ein, so spricht das Elektromagnet-System $D D'$ an, und es wird die Platte P und somit das Kontaktstück C nach links verschoben (vergl. Fig. 103).

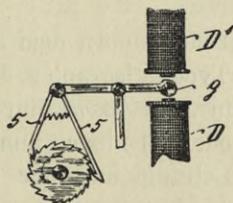


Fig. 106.

Zu bemerken ist, dass, wenn in der Ruhelage das Zahnrad h sich ausserhalb der Platte befindet, seine Zähne so angebracht sind, dass, sobald die Platte P aufwärts geht, dieselben in die entsprechenden Furchen greifen.

200. Diese zwei Räder h, h' haben eine doppelte Aufgabe; nämlich erstens, die Platten aufwärts oder seitlich zu bewegen, und zweitens, dieselben durch die Furchenränder in der erlangten Lage gegen das entgegengesetzte Streben der Abreissfeder E bzw. e festzuhalten und zwar h während des Arbeitens von h' bzw. Hinschiebens des ganzen Systems P, Q , und h' während des seitlich Schiebens von P , wobei die betreffenden Zähne von h' an den betreffenden Furchenrändern vorbeigleiten.

Ist daher durch eine Anzahl von Plusstromstössen zuerst, und darauf von Minusstromstössen, das Kontaktstück C in Verbindung mit einem Carreau bzw. mit dem Endknopf eines bestimmten Drahtes des

Feldes F in Verbindung gebracht, so bleibt dasselbe daselbst unverrückt so lange die Zähne der Zahnräder h, h' in die Furchen eingreifen.

201. Wie aber schon hervorgehoben ist, führt die Platte P in der Mitte eine Vertiefung t , so dass, wenn die Platte P nach links hin verschoben wird, bis die Zähne von h' aus der Furche heraus sind und in die Vertiefung t gelangen (wobei sich das Rad h' , einer Federkraft folgend, etwas senkt), die Abreissfeder E ihre Wirkung frei ausübt und das ganze System $P Q$ herunterzieht.

Da während dieses Herunterziehens die Zähne von h in die Furchen eingreifen, so kann die Kraft der Feder e erst dann zum Ausdruck kommen, wenn die Zähne von h aus den betreffenden Furchen heraus sind. In diesem Moment tritt die Kraft der Feder e ein und die Umlage ist sofort wieder hergestellt.

202. Verfolgt man nun den Stromlauf von der Sendestation aus und den Vorgang der Erscheinungen am Kommunikator, so ergibt sich Folgendes:

In der Sendestation sind neben dem Sender S (z. B. ein Sender für die Morseschrift oder für Typentelegraph u. dergl.) 2 Kontaktknöpfe k, k' . Durch k' erschliesst sich ein *Minusstrom*, durch k und S ein *Plusstrom*.

Der Strom (aus $k k'$ oder S) nimmt nun folgenden Lauf: L bis o ; bei o entzweigt sich die Leitung und der eine Zweig i begiebt sich zum Kontaktstück C , der andere weiter zum Magnetpaar D zu D' und Erde. Das Kontaktstück C gleitet während seines Hinaufziehens an der metallischen Schiene m, n , so dass sich dadurch der erste Zweig i über die Schiene $m' n$ fortpflanzt. Von dieser Schiene aus aber geht ein Draht u weiter zum Elektromagnetpaar B , dann zu B' und Erde.

Nehmen wir nun an, der Kommunikator sei in der Ruhelage, Fig. 101. Will man das Kontaktstück von der Sendestation aus in Verbindung bringen mit irgend einem Draht des Feldes F und sind beide Koordinaten (an Hand eines Verzeichnisses), die dem betreffenden Draht entsprechen — bzw. sowohl die Nummer der Reihe aufwärts, als auch die der Reihe seitwärts des betreffenden Carreau — bekannt, so braucht man weiter nichts, als durch den Knopf k eine Anzahl von *Plusstromstößen*, welche die erste Nummer, und durch k' eine Anzahl von *Minusstromstößen*, welche die zweite Nummer wiedergiebt, zu entsenden.

Die Folge der *Plusstromstöße*, welche sich nur bei $B B'$ melden und über L, i, C, m', n, u hierher und in die Erde gelangen, ist das Aufsteigen vom Kontaktstück C entlang der Schiene $m' n$ und über

die nicht leitende Bahn b (wobei der *Plusstrom* sich nicht weiter fortpflanzen kann) bis zu der ersten der genannten Reihen.

Die Folge aber der *Minusstromstösse* (von k' aus), welche sich nur bei $D D'$ melden, und den Weg $L, l, D D'$ und Erde laufen, ist die Unterbrechung des Stromzweiges zu den Elektromagneten $B B'$ durch die Trennung des Kontaktstückes C von der Schiene $m' n$, ferner das seitliche Verschieben des Kontaktstückes C über die Carreaux der genannten Reihe bis zu dem gewünschten Carreau, und endlich das Nichtansprechen (bei diesem Befahren) der Empfangs-Apparate, welche sich in den Leitungen der dadurch befahrenen Drahtknöpfe befinden, da dieselben so hergestellt sind, dass sie nur auf *Plusstrom* reagieren.

203. Ist nun das Kontaktstück C in Verbindung mit dem Drahte des Feldes F , durch welchen man eine elektrische Wirkung (an einem Empfangsapparat u. dergl.) hervorrufen will, so greift man nun zu der Sendevorrichtung S (Fig. 101), deren Beschaffenheit hier nicht näher besprochen zu werden braucht (zumal dieselbe je nach den Wirkungen, die man anstrebt, eine andere sein kann), und erschliesst durch dieselbe, je nach der angestrebten Wirkung, den *Plusstrom*.

Da, wie gesagt, die Elektromagnete $B B'$ nunmehr ausgeschaltet sind, so kann das Kontaktstück C durch den *Plusstrom* keine weitere Bewegung erfahren und der *Plusstrom* wird also nur in der Leitung, mit der sich das Kontaktstück in Verbindung befindet, bezw. in den in derselben eingeschalteten Apparaten, welche nur auf *plus* reagieren, zum Ausdruck kommen.

204. Ist die angestrebte elektrische Wirkung zu Ende, und will man nun von der Sendestation aus die Umlage des Autokommunikators wieder herstellen, bezw. das Kontaktstück C in die Anfangsstellung zurückführen, so greift man wieder zum Knopf k' und entsendet eine Anzahl von *Minusstromstößen* (bezw. die Ergänzung), welche, wie gesagt, nur eine seitliche Bewegung nach links hin zur Folge haben, bis die linke Bahn b erreicht wird.

Was sich daraus ergibt, ist schon angedeutet worden. In diesem Moment nämlich befindet sich das Zahnrad h' in der Vertiefung t , die Feder E übt sofort ihre Wirkung aus, das Kontaktstück C läuft die isolierende linke Bahn b herunter (indem die Zähne von h das Zurücklaufen der Platte P nach rechts hin verhindern), und endlich erreicht letzteres, nachdem die Zähne von h aus den Furchen heraus sind, wobei die Feder e sofort

ihre Kraft ausübt, über die untere gleichfalls isolierende Bahn b seine Anfangsstellung.

205. Was nun die Wirkung an den Apparaten, welche in den betreffenden aus dem Kontaktstück C sich fortsetzenden Leitungen eingeschaltet sind, anbelangt (Telegraphie, Bewerkstellung von mechanischen Vorgängen, Beleuchtung etc.), so kann dieselbe entweder eine aus der Sende-Elektricitätsquelle selbst, oder eine aus einer besonderen neben oder unweit des Kommunikators sich befindenen Quelle hervorgehende sein.

Im ersten Falle ist das Kontaktstück C nichts weiter als ein die Verbindung der Leitung L, i mit einem der Drähte $y, y, y \dots$ (Fig. 104, Fig. 107) übermittelndes Metallstück.

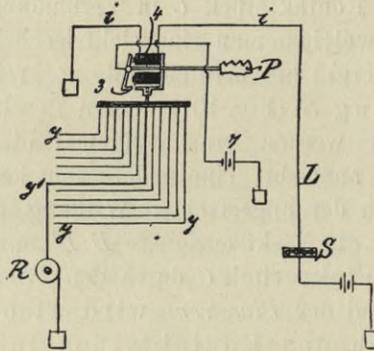


Fig. 107.

Im zweiten Falle aber hängt mit dem Kontaktstück C ein kleiner polarisierter Magnet 4 zusammen, welcher die Aufgabe eines Relais übernimmt. Die Leitung i (Fig. 101, Fig. 107) umkreist 4 , und geht dann gleich in die Erde. Dieses Relais spricht nur bei *plus* an. Das Ansprechen während der Besteigung der rechten Bahn b (Fig. 101, Fig. 103) bleibt offenbar ohne Wirkung.

Laufen nun *Minusstromstösse* ein, um C seitlich bis zum gewünschten Carreau hinzubewegen, so spricht das Relais 4 nicht an, und der Lokalstromkreis 7 (Fig. 107), bzw. der Strom aus der erwähnten Quelle, bleibt offen.

Trifft nun aber wieder der *Plusstrom* ein, so spricht das Relais an, und der Strom aus 7 schliesst sich bei 3 , pflanzt sich über die betreffende Leitung y' fort und bringt seine Wirkung beim Apparat R (Telegraph, Laufwerk, Lampe und dgl.) hervor.

206. Eine dritte Wirkung bleibt noch zu berücksichtigen, nämlich die bezüglich eines telegraphischen Radialsystems, wobei eine grosse Anzahl von Orten sich dadurch im gegenseitigen telegraphischen Verkehr befindet, dass jeder Ort, mittelst des in einem Mittelort aufgestellten Autokommunikators, sich mit einem anderen Ort (aus den vielen, die gleichfalls ihren Autokommunikator in dem genannten Mittelort haben) so in Verbindung setzt, dass diese Verbindung eine ausschliessliche ist und zwar dergestalt, dass keiner von den übrigen Orten zu gleicher Zeit eine gleiche Verbindung herstellen kann (was eigentlich das Hauptobjekt dieses IV. Falls bildet).

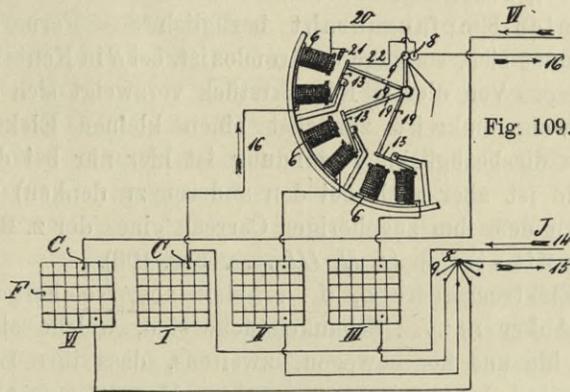


Fig. 108.

Fig. 108, Fig. 109 zeigen, wie letzteres erreicht wird. Aus jedem Sende- zugleich Empfangsort laufen zu dem Mittelort zwei Drähte (z. B. von dem einen Sendort I, I_4, I_5 , Fig. 108). Der eine (der Sendedraht) begiebt sich zu dem ihm zugehörigen Autokommunikator (I), bzw. zum Kontaktstück C , und zu den Elektromagneten $D D'$, $B B'$, (Fig. 101, Fig. 103). Der andere (der Empfangsdraht) zerfällt in dem Mittelort in ebensoviele Zweige, als es hier sonst Autokommunikatoren (z. B. 20) für die übrigen Orte giebt;

wobei zur Klarstellung der Sachlage und zur Vermeidung von Verirrungen zu betonen ist, dass also in dem Mittelort für jede Station, aus welcher hierher die genannten zwei Drähte laufen, ausser dem eigenen Autokommunikator eine Vorrichtung bezüglich des zuletzt genannten Drahtes (Empfangsdrahtes) etc. angeordnet ist.

In der Fig. 108 sind vier Autokommunikatoren angegeben und nur eine solche Vorrichtung angedeutet und zwar bezüglich des Autokommunikators *I* bzw. des Sendortes *I*. Den Organismus letzterer zeigt aber Fig. 109 und zwar in Bezug auf den Autokommunikator *VI* bzw. den Sendort *VI*.

Lasst uns nun des Näheren diesen dem Autokommunikator *VI* zukommenden Organismus (Fig. 109), wo die Verzweigung (des Empfangsdrahtes) bezüglich der drei anderen Autokommunikatoren vor sich geht, in seiner Wirkungsweise und zwar unter Beeinflussung vom Autokommunikator (Sendort) *I* betrachten.

Der Linien-Empfangsdraht bezüglich des Fernortes *VI* (*16*, Fig. 109) befindet sich, so lange er stromlos ist, bei *8* in Kontakt mit einem Kontaktstück *9*. Von diesem Kontaktstück verzweigt sich die Leitung und jeder Zweig umkreist zunächst einen kleinen Elektromagneten *6, 6 . . .* (die diesbezügliche Verbindung ist hier nur bei den ersten *6* angegeben, sie ist aber auch bei den anderen zu denken) und biegt sich hierauf zu dem ihm zugehörigen Carreau eines der z. B. 20 übrigen Autokommunikatoren (*I, II, III . . .* Fig. 108).

Diese Elektromagnete *6, 6 . . .* sind aber so hergestellt, dass erstens ihre Anker *13 . . .* Schaukelstücke sind, welche sich zwischen beiden Polen hin und her bewegen, zweitens, dass ihre Lager stahlmagnetisch sind, bzw. einen permanenten Magnetismus ausüben. Die Folge davon ist erstens, dass der Anker an dem einen oder anderen Pol haften bleibt, auch wenn kein Strom vorhanden ist, zweitens, dass, sobald die Windungen *6, 6 . . .* von einem Strom durchflossen werden, dessen Wirkung der des Stahlmagnets entgegengesetzt ist, sich der Anker umkippt.

Der Stromlauf bei jedem dieser Magnete ist, sobald er den Strom aus dem Kommunikator in die Empfangsleitung zu übermitteln hat, folgender:

Solange von keinem der aufgestellten Autokommunikatoren die hier in Betracht gezogene Empfangsleitung in Anspruch genommen wird, befinden sich die Anker *13, 13* etc. in der Lage, wie Fig. 109 zeigt, und steht das Stück *9* in Verbindung mit *8*, so dass die Verzweigung an dieser Stelle keine Unterbrechung hat. Diese Anker sind aber derart vermittelt einer Schnur *19, 19* mit dem Stück *9* (bzw. Zubehör) verbunden, dass, wenn der eine oder der andere eine Umkipfung erfährt, sich das Stück *9* von *8* trennt.

Nimmt man nun an, es sei durch den Sendedraht 14, vom Fernorte I aus, Fig. 108, das Kontaktstück C bei dem betreffenden Kommunikator I in Verbindung gebracht mit der Leitung 16 für den Fernort VI, so ist der Vorgang folgender:

Vom Kommunikator I geht der Draht 16 zu einem der Elektromagnete 6, dann durch 20 und 9 auf 8 und weiter. Wird nun von 14 aus, wie schon dargelegt, telegraphiert, so geht der erste Stoss den eben bezeichneten Weg 16, 20, 9, 8. Beim ersten Stoss aber spricht der Magnet 6 an (weil derselbe so eingerichtet ist, dass er und ebenso die übrigen Magnete sprechen, d. h. sich die betreffenden Anker umkippen, sobald die Empfangslinie vom Empfangsstrom, also im oben angenommenen Falle vom Plusstrom, durchflossen wird), so dass sein Anker 13 sofort umkippt.

Ist aber das geschehen, so kann nun zwar der Strom nicht mehr den Weg 16, 6, 20, 9, 8 gehen, weil dieser bei 9 unterbrochen ist, aber für denselben erschliesst sich ein anderer Weg durch das Stück 21 und Drahtverbindung 22, nämlich 16, 6, 21, 22, 8 und weiter, so dass weiter telegraphiert werden kann.

Da nun aber die anderen Zweige aus derselben Empfangsleitung bzw. aus den verschiedenen Autokommunikatoren zu dem Knopf 8 hier unterbrochen sind, weil der einzige Weg zu letzterem, bei der Lage der entsprechenden Anker, das Kontaktstück 9 ist, so kann kein anderer von den übrigen z. B. 20 Sendeorten, eine Verbindung herstellen mit dem Empfangsdraht 16, d. i. mit dem Fernort VI, so lange der Sendedraht 14 bzw. der Sendeort I (Fig. 108) mit dem Empfangsdraht 16 in Verbindung steht.

Es bedarf kaum nach dem bereits Erörterten einer weiteren Erklärung, wie sich die Verbindung von 9 mit 8 wieder herstellt, so dass alle Magnete 6, 6, 6 . . . wieder sprechfertig sind, sobald die Verbindung des Sendedrahtes z. B. 14 mit dem Empfangsdraht z. B. 16 aufgehoben wird. Die Verbindung wird dadurch aufgehoben, wie bereits auseinandergesetzt ist, dass der Sendeknopf k' (Fig. 101) wieder *Minusstromstösse* entsendet, wodurch sich die Anfangsstellung etc. wieder herstellt. Die *Minusstromstösse* aber üben nun auf den betreffenden Elektromagnet 6 (Fig. 109) eine den Plusstromstössen entgegengesetzte Wirkung aus, so dass sein Anker sich wieder umkippt und das Stück 9 in Berührung mit 8 kommt etc.



II. Teil.

Meine Vielfachtelegraphie.

Gegenstand und Einteilung.

207. Wahrhaft staunenswert ist alles das, was das Telegraphenwesen in der Frist von 50 Jahren geleistet hat. Die Aufgabe der Einführung einer sicheren und zuverlässigen Vielfachtelegraphie war von jeher eine Lieblingsaufgabe der Anhänger dieses Studiums und gehört noch heute zu den wichtigsten der Telegraphie-Kunde. Ich möchte behaupten, es gebe kaum ein zweites Gebiet des menschlichen Wissens, in welchem sich der arme Geist so sehr gequält hat, als eben in dem der Vielfachtelegraphie. Ich habe mich bestrebt, alle die sinnreichsten Ideen, die bis jetzt zur Lösung dieser Aufgabe erdacht und zum Teil ausgeführt worden sind, systematisch darzulegen, und erachte nun um so zweckmässiger Bezug darauf zu nehmen, als es sich daraus ergeben wird, dass die von mir vorgeschlagenen Neuerungen, ausser dem, was sie entschieden Neues enthalten, das Gute und Brauchbare, was die verschiedenen Methoden bis jetzt dargeboten haben, so vereinigen, dass die in denselben Methoden noch immer obwaltenden Uebelstände entweder gänzlich wegfallen oder nicht mehr so nachteilig wirken.

208. Worin eigentlich die gleichzeitige Vielfachtelegraphie besteht, bedarf wohl kaum an dieser Stelle einer Erklärung. Sie ist die gleichzeitige Beförderung von Depeschen aus zwei, drei, vier Orten oder Apparaten, auch gegenseitig, durch einen und denselben Draht. Diese Gleichzeitigkeit kann aber entweder eine wirkliche und mathematische sein, oder auch nur dem Resultate nach eine solche sein. Daher die Einteilung in eine gleichzeitige Vielfachtelegraphie im strengsten Sinne des Wortes, und eine absatzweise Vielfachtelegraphie, welche auf dem Prinzip der Zeitteilung beruht.

Alle Autoren, die sich damit befassen und von mir studiert worden sind, knüpfen hier gleich eine Bemerkung an, dass, während bei der gleichzeitigen Vielfachtelegraphie keine, weder synchronische noch isochronische Bewegung an den Endstationen erforderlich ist, bei

der absatzweisen Vielfachtelegraphie dagegen die Herstellung eines vollständigen Synchronismus an den Endstationen absolut unentbehrlich ist, ja ein wesentliches Moment derselben bildet. Dass diese Auffassung eine irrtümliche ist, und dass es auch ohne Synchronismus eine absatzweise Vielfachtelegraphie geben kann, wird sich aus dem Nachstehenden klar ergeben.

Was die gleichzeitige Vielfachtelegraphie im strengsten Sinne des Wortes anbelangt, so wird es hier genügen, nur Einiges und zwar ganz kurz zu erwähnen, zumal als dieselbe nicht mehr den Vorzug der Aktualität hat, während die absatzweise Vielfachtelegraphie, und die daran zu knüpfenden Betrachtungen, das Hauptobjekt dieses Teils bilden sollen.

I.

Gleichzeitige Vielfachtelegraphie im strengen Sinne des Wortes.

a) Ein Rückblick.

209. Ohne die individuellen Verdienste der Urheber der verschiedenen Methoden näher zu besprechen, beschränke ich mich die Namen derjenigen, die sich um die Ausbildung der gleichzeitigen Multiplex-Telegraphie ganz besonders verdient gemacht haben, zu nennen, und werde dann einfach die Ideen, auf welche sich schliesslich alle Varianten der gedachten Methoden zurückführen lassen, ihrem Wesen nach darlegen. Diese Namen lauten:

Gintl, Stark, Maron, Bosscha, Frischen, Fuchs, Zetzsche, Santano, Vianisi, Stearns, Kramer, Bernstein, Edison, Smith, Prescott, Siemens-Halske, Muirhead, Schwendler, Kohl und andere.

Je nach der Anzahl der gleichzeitig beförderten Depeschen und je nach der Richtung der Beförderung redet man vom Doppelsprechen (was auch *Diplex* genannt wird), vom Gegensprechen (oder einfach *Duplex*) und vom Doppelgesprächen (oder *Quadruplex*).

Die Aufgabe des Gegensprechens d. h. eines gleichzeitigen und gegenseitigen Telegraphierens mittelst eines einzigen Drahtes besteht darin, dass obwohl auch der einzige Empfangsapparat sich in der Leitung befindet, beim Absenden einer Depesche der genannte Empfangsapparat in der Sendestation von dem Strom nicht beeinflusst werde (also nicht anspreche), dagegen derselbe Empfangsapparat anspreche, wenn von der anderen Endstation allein oder gleichzeitig mit dem hinlaufenden Strom depeschiert wird.

210. Dies kann theoretisch auf verschiedenen Wegen erreicht werden z. B.:

Erstens, auf dem Wege der sogenannten Brückenmethode. Man beachte Fig. 110. T ist der Taster einer Sendestation, wodurch der Strom sich schliesst über c , a , L und weiter zur anderen Endstation. Ist bei c eine zweite Abzweigung angebracht, und zwar über b , E , und sind endlich die Punkte a , b metallisch verbunden, so bildet die Linie $a b$ die sogenannte Brücke für den Strom B . In dieser Brücke ist der Empfangsapparat eingeschaltet. In den Seiten $c a$, $c b$, $b E$ sind die künstlichen Widerstände w^1 , w^4 , w^3 eingelegt. Sind nun diese Widerstände so gewählt, dass das Verhältnis stattfindet $w^1 : w^2 = w^4 : w^3$ (w^2 stellt den Widerstand der Fernleitung dar), so bleibt die Brücke $a b$, so

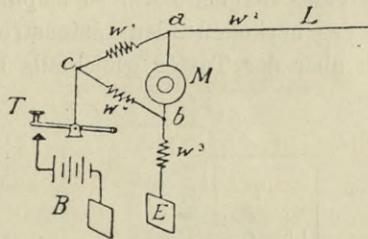


Fig. 110.

oft von B ein Strom in die Leitung tritt, ganz stromfrei und folglich wird der Empfangsapparat M von dem abgehenden Strom nicht beeinflusst, was aber nicht zutrifft, wenn der Strom aus der andern Endstation einläuft. In diesem Falle wäre die Brücke bezüglich des herkommenden Stromes nicht $a b$, sondern $c b$. Der Apparat M befindet sich daher unter der Wirkung des Stromes und spricht bei demselben an.

Hieraus ist leicht zu folgern, dass die Empfangsapparate nicht nur dann ansprechen, wenn der Strom von der Fernstation einläuft, sondern dass dieselben auch ansprechen, wenn der Strom gleichzeitig über L hin- und herfließt, denn in diesem Falle besteht das genannte Verhältnis nicht mehr.

Wohl bemerkt, ist diese kurze Angabe nur die Quintessenz dieser Methode, durch deren konkrete Anwendung aber sich das Feld der Erörterungen selbstverständlich ungemein erweitert.

211. *Zweitens*: Auf dem Wege der Kompensations-Methode. Fig. 111 skizziert dieselbe. T ist der Sendetaster, welcher sich um ϕ dreht und wodurch sich der Linienstrom B' erschliesst. Dieser Strom umkreist den Morseapparat (bzw. das Relais) M und gelangt durch L

zu der anderen Endstation. Gleichzeitig aber mit dem Schluss vom Linienstrom B' erschliesst der Taster T einen Lokalstrom B^2 , welcher wohl denselben Magnet M umkreist, aber in einer entgegengesetzten Richtung. Sind nun die Stromstärken und die entsprechenden Widerstände so ausgerechnet und angebracht, dass die Wirkung beider Ströme auf den Elektromagnet M eine gleiche ist, so ist klar, dass letzterer unter diesen sich einander aufwiegenden Wirkungen nicht anspricht. Hieraus ist leicht zu folgern erstens, dass, wenn eine Endstation allein Stromstösse entsendet, das eigene M schweigt; zweitens, dass M die Stromstösse wiedergiebt, die von der andern Endstation herrühren und zwar drittens, sowohl im Falle eines gleichzeitig gegenseitigen als eines nicht gleichzeitigen Depeschierens. Ruht nämlich der Taster beim Einlaufen eines Stromstosses, so empfindet M keine andere Stromwirkung als die des herkommenden Linienstromes und spricht daher an. Befindet sich aber der Taster gleichfalls beim Einlaufen eines

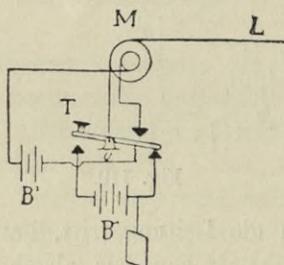


Fig. 111.

Fernstromstosses in der Arbeitslage, so unterliegt M zwar einer zweifachen entgegengesetzten Stromwirkung seitens des hin- und herlaufenden Linienstromes, dessen magnetische Wirkung gleich null ist, empfindet aber gleichzeitig die Wirkung des Lokalstromes B^2 und giebt daher dieselbe durch das Ansprechen wieder.

212. *Drittens:* Auf dem Wege der Differential-Methode. Wie das Wort lautet, besteht letztere darin, dass der entsandte Strom zur Hälfte den Liniendraht durchläuft, während die andere Hälfte in der Sendestation selbst bleibt und zur Erde geleitet wird. T (Fig. 112) ist der Sendetaster. Durch denselben wird aus der Linienbatterie B ein Strom geschlossen, welcher bei o sich verzweigt, so dass der Zweig a den Empfangsapparat (Relais) M umkreist, die Fernleitung L durchfliesst etc., der andere Zweig b denselben Magnet M umkreist, aber in einer Richtung, die der des ersten entgegengesetzt ist, und sich hier zur Erde begiebt.

Dass diese entgegengesetzten Strömungen, wenn sonst kein dritter Strom vorhanden ist, die Wirkungslosigkeit des Magnets M zur Folge haben, liegt auf der Hand. Auch hieraus ist leicht zu folgern, erstens, dass, wenn eine Station allein arbeitet, der eigene Magnet wirkungslos bleibt, zweitens, dass, wenn ein Fernstromstoss ohne Bewegung eines hinlaufenden Stromes einläuft, der Magnet M ansprechen muss, weil er der Wirkung desselben allein unterliegt, und drittens, dass auch bei Begegnung zweier Fernstromstöße (bezw. beim gleichzeitigen Arbeiten der Taster an den entsprechenden Endstationen) die Magnete M an beiden Endstationen ansprechen müssen, da in diesem Falle wohl die Linienstromstöße aus den Zweigen a wirkungslos bleiben, aber dann die aus den Zweigen b unbehindert, d. h. unverteilt, bei M zur Geltung kommen.

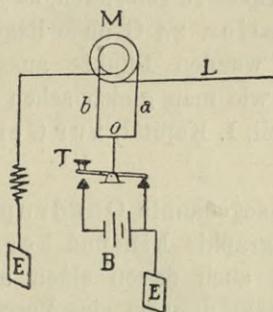


Fig. 112.

Eine Frage ist bei allen diesen Methoden ganz besonders zu berücksichtigen, die nämlich der Lage des Tasters T , welche eine dreifache ist, nämlich die der *Ruhe*, der *Arbeit* und der *Schwebe*, denn letztere, wenn sonst weiter nichts dabei wäre, würde die Vollständigkeit der Wiedergabe leicht beeinträchtigen. Die einlaufenden Stromstöße können durch keinen anderen Weg zur Erde laufen, als durch den des Tasters. Wenn aber letzterer in der *Schwebelage* sich befindet, so ist der Strom unterbrochen und bleibt der Stromstoss aus. Es ist demnach dafür zu sorgen, dass auch bei der *Schwebelage* eine Verbindung mit der Erde stattfindet, was auch, wie bekannt, in mannigfacher Weise erdacht und ausgeführt worden ist.

213. *Viertens*: Auf dem Wege des Relais- und Batteriespiels. Die Gruppierungen von teils polarisierten, teils neutralen Relais etc., die eben den Zweck verfolgen, das gleichzeitige Gegensprechen zu

ermöglichen, können so verschieden und mannigfaltig sein, dass kaum eine bestimmte Grenze gezogen werden kann. Ohne weitere Detaillierung beschränke ich mich hier zu bemerken, dass, wegen der auch hier obwaltenden Schwierigkeiten einer peinlichen Anpassung und Regulierung der funktionierenden Stromstärken und hauptsächlich wegen gewisser wunder Punkte, die bei Verwendung der bisher in Gebrauch stehenden polarisierten Relais kaum zu vermeiden sind, auf diesem Wege noch kein erfreuliches oder mindestens recht brauchbares Resultat, meines Wissens, erreicht wurde.

214. Auch bezüglich des Doppelsprechens (Diplex), bzw. der vielen Methoden, die zur Erlangung einer gleichzeitigen Doppeltelegraphie bisher sonst erdacht und entworfen wurden, erachte ich für unnötig, Näheres hierüber zu referieren, da ja denselben eine Relais- oder Taster-Kombination zu Grunde liegt, an welcher gleichfalls die eben angedeuteten wunder Punkte auszusetzen sind, was bei meinem Verfahren, wie man gleich sehen wird, wo die Vorzüge meines Relais (s. I. Teil, I. Kapitel) zur Geltung kommen, keineswegs zutrifft.

215. Was endlich die sogenannte Quadruplex-Telegraphie bzw. gleichzeitige Doppel-Telegraphie hin und her anbelangt, so wird nunmehr nicht schwer sein, auch davon einen allgemeinen Begriff zu gewinnen, wenn man festhält, dass sie eine Vermählung der gleichzeitigen Doppeltelegraphie mit der Gegentelegraphie ist, bzw. in der Anwendung der einen oder der anderen der erwähnten Methoden des Doppelsprechens in Zusammenhang mit dem Gegensprechen besteht.

Ich sagte einen allgemeinen Begriff, denn so einfach ist doch die Sache nicht, da die wirkliche Herstellung eines derartigen Quadruplex mit nicht leicht zu bekämpfenden Schwierigkeiten verbunden ist. Ich stehe daher ebenfalls von einer weiteren Erörterung hierüber, welche ja in keinem Einklang mit dem Geiste dieser Schrift stehen würde, ab, und lasse hier gleich einiges folgen über

b) Meine Duplex und Diplex.

216. Unter den vielen Anwendungen unseres Schranken-Relais darf gewiss die nachfolgende, zur Herstellung nämlich eines recht leichten und zuverlässigen Duplex und Diplex, nicht unbeachtet bleiben.

Befinden sich (Fig. 113) auf einer Endstation *A* in der Leitung zwei solche Schwachstromrelais *s*, *s* eingeschaltet (deren Wirkung je

einen Lokalstrom schliesst, somit den Empfangsapparat beeinflusst), welche nur die Schwachstromstösse wiedergeben und zwar das eine die positiven, das andere die negativen, und auf einer anderen korrespondierenden Endstation *B*, gleichfalls in der Leitung eingeschaltet, ein auf z. B. plus polarisiertes Relais *Ss*, aber derart, dass es sowohl plus-stark als plus-schwach-Stromstösse wiedergibt und sind die Stromintensitäten der erstgenannten Endstation *A*, vermittelt eines gewöhnlichen Klopfers *T*, ausschliesslich *positiv* und *stark*, und dagegen die Stromemissionen der zuletzt genannten Station, vermittelt eines Klopfers *T*, ausschliesslich *negativ* und *schwach*, beispielsweise um die

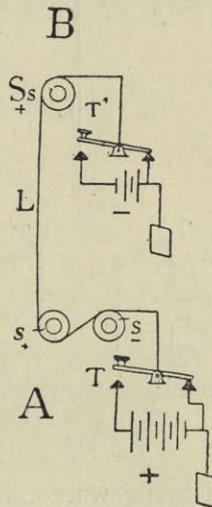


Fig. 113.

Hälfte schwächer als die der anderen Station, so haben wir die Einrichtung eines vollkommenen Gegensprechers.

Angenommen, es werde von der Station *A* aus telegraphiert, deren Relais nur bei schwachen Stromstössen *minus* oder *plus* ansprechen und deren Stromemissionen nur *positiv* und *stark* sind, so kann der hier aufgestellte, von den genannten Relais zu beeinflussende Morseapparat, nicht ausgelöst werden. Dagegen spricht an der anderen Endstation das dortige Relais, somit der zugehörige Morseapparat an. Wird nun aber von der dortigen Station *B* aus, deren Relais nur auf *plus* reagiert, *schwach* oder *stark*, und deren Stromemissionen *schwach negativ* sind, hierher telegraphiert, so spricht hier das entsprechende Minusrelais, somit der Morseapparat an. Wird endlich auf beiden Stationen

gleichzeitig telegraphiert, so sprechen die relativen Relais sammt ihren Morse gleichzeitig an. Denn wenn die Stromemissionen von der einen und der anderen Seite gleichzeitig erfolgen, so entsteht eine Differenz, die gleich einer *plus schwachen* Strömung ist, denn von der einen Station geht *stark plus*, von der anderen *schwach minus* aus, die Differenz also ist *schwach plus*. Bei schwach plus aber spricht das eine und das andere Relais an, nämlich das Plusrelais der ersten Station *A*, welches die *Schwach-plus*-Stromstösse wiedergibt, und das Relais der anderen Station *B*, wo nur die Plusstromstösse, *schwach* oder *stark*, zum Ausdruck kommen.

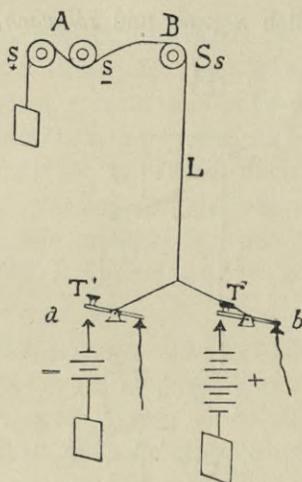


Fig. 114.

217. Eine ähnliche Einrichtung würde ein *Doppelsprechen*, bezw. das Telegraphieren gleichzeitig von zwei Sendern aus (in einer Endstation) nach zwei verschiedenen Empfängern (in der anderen Endstation) durch eine einzige Leitung ermöglichen. Zu diesem Zwecke braucht man nur die zwei Empfangsanordnungen *A*, *B* (Fig. 113) in einer der zwei Endstationen, wie Fig. 114 zeigt, und gleichfalls die zwei Taster *T* *T'* in der anderen Endstation, nämlich bei *a* und *b*, vereinigt zu denken. Der durch den Manipulator *T* (Sendeabteilung *b*, Fig. 114) zu entsendende Strom ist z. B. *stark positiv*, der durch den anderen *T'* *schwach negativ*. Dementsprechend ist das Relais der Empfangsstation *B* bezüglich des ersten Manipulators ein auf *plus*, ob *schwach* oder *stark* polarisiertes, die Relais aber der Empfangsstation *A* bezüglich des zweiten Manipulators (*T'*) sind so polarisiert (das eine auf *plus*, das andere auf *minus*), dass beide nur auf *Schwachstromstösse* reagieren. Wird nun von dem einen Manipulator aus telegraphiert, der nur *Plusstarkstromstösse* ent-

sendet, so kann nur der Empfangsapparat B arbeiten, wo eben das Relais auf *plus*, ob schwach oder stark, anspricht, wogegen der andere Empfangsapparat (A), wo nur die Schwachstromstösse zum Ausdruck kommen, unbeeinflusst bleibt. Wird aber von dem Manipulator T' aus telegraphiert, welcher nur *Minusschwachstromstösse* abgibt, so kann nur der zuletzt genannte Empfangsapparat ansprechen. Werden endlich von beiden Manipulatoren $T T'$ gleichzeitig Stromstösse entsendet, so geben sich dieselben wieder an den entsprechenden Empfangsapparaten B, A , weil eben die resultierende Strömung eine schwachpositive ist, bei welcher das alleinige Relais sowohl als das eine des Relaispaars bei den bezüglichen Empfangsapparaten anspricht.

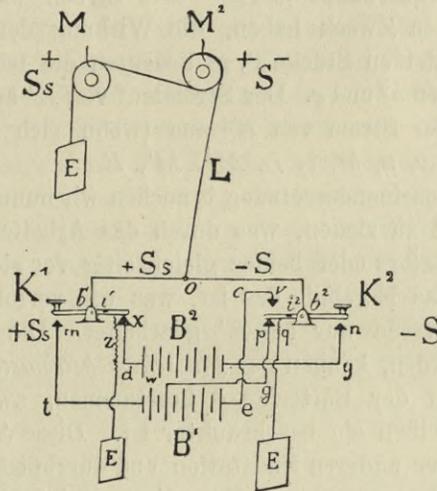


Fig. 115.

218. Eine zweite hübsche Kombination möchte ich zur Herstellung einer gleichzeitigen Doppeltelegraphie noch vorschlagen, die nämlich eines Batterie- und Tasterspiels (Fig. 115).

K^1, K^2 sind die zwei Sendeanordnungen, wodurch man vermittelt einer einzigen Leitung L entweder nacheinander oder gleichzeitig nach zwei verschiedenen Empfangsstationen telegraphieren kann und zwar K^1 nach M^1, K^2 nach M^2 . Von den zwei Empfangsapparaten reagiert der eine M^1 nur den *Plusstromstössen*, ob *stark* oder *schwach*, der andere M^2 nur den *Starkstromstössen*, ob *plus* oder *minus*.

Man betrachte nun genau die Einrichtung bei den Sendeanordnungen. K^1 schliesst den Strom aus der Batterie B^1, K^2 aus der Batterie B^2 . Der Gang zur Erde dieser Batterie erfolgt bei B^1 entweder durch w ,

g, p, q, E oder durch e, c, v, q, E , je nachdem der Manipulator von K^2 in der *Ruhe-* oder *Arbeitslage* sich befindet; bei B^2 aber durch d, x, z, E und zwar nur dann, wenn der Manipulator von K^1 in der *Ruhelage* sich befindet (in der *Arbeitslage* des letzteren ist überhaupt kein Erdschluss). Der Manipulator von K^1 entsendet daher aus der Batterie B^1 *Schwach-* oder *Starkstromstösse*, je nachdem der Manipulator bei K^2 ruht oder arbeitet, denn in dem ersten Fall ist die wirkende Batterie eine sehr beschränkte, nämlich bis w , in dem zweiten Fall eine bedeutend grössere. Der Manipulator dagegen von K^2 kann aus der Batterie B^2 nur *Starkstromstösse* entsenden, aber diese Entsendung findet nur dann statt, wenn der Manipulator von K^1 ruht. Befindet sich letzterer in der *Arbeitslage*, so erschliesst sich überhaupt aus B^2 kein Strom, und K^2 würde in diesem Falle nur den Zweck haben, die Wirkung der Batterie B^1 zu beeinflussen. Die kleinen Stücke i^1, i^2 bedeuten die Isolierung zwischen b^1 und z und zwischen b^2 und q . Der Stromlauf von K^1 aus ist $B^1, t, m, b^1, o, L, M^2, M^1, E$. Der Strom von K^2 aus (wenn sich überhaupt Strom erschliesst) ist $B^2, y, n, b^2, o, L, M^2, M^1, E$.

Nach dieser Auseinandersetzung brauchen wir nunmehr weiter nichts als das in Betracht zu ziehen, was durch das Arbeiten des einen oder des andern Manipulators oder beider gleichzeitig vor sich geht, und man wird sehen, dass das Ergebnis das ist, was wir verfolgen. Setzen wir nun den Fall, es werde nur bei K^1 gearbeitet. Die Stromstösse, die jetzt entsendet werden, können nur *Plusschwachstromstösse* sein, erstens, weil dieselben aus der Batterie B^1 herkommen, zweitens, weil der wirkende Teil derselben ein beschränkter ist. Diese *Schwachstromstösse* gelangen nun zu der anderen Endstation und durchfliessen die zwei hier aufgestellten Empfangsapparate. Von diesen wird aber nur jener ansprechen, der nicht nur die *Plusstarkstromstösse*, sondern auch die *Plusschwachstromstösse* wiedergibt, und dieser ist M^1 , wo man eben hitelegraphieren will. Setzen wir ferner den Fall, es werde von K^2 aus allein telegraphiert. Der Strom stammt aus B^2 , ist daher *negativ* und *stark* ($-S$), und kann daher nur M^2 ansprechen. Setzen wir endlich den Fall, dass von beiden Sendeansordnungen aus Stromstösse gleichzeitig entsendet werden sollen, bezw. dass sich beide Manipulatoren gleichzeitig in der *Arbeitslage* befinden, so wird der Manipulator von K^1 den Strom einfach aus B^1 freilassen, aber nicht mehr eingeschränkt, sondern aus der ganzen Batterie, denn in diesem Falle, wo sich auch der Manipulator von K^2 in der *Arbeitslage* befindet, ist der Lauf zur Erde bei p unterbrochen und dagegen bei v geschlossen. Nun ist aber dieser Strom aus B^1 der einzige, der die Fernleitung in diesem Falle durchfliesst,

denn durch den Manipulator von K^2 kann aus B^2 kein Strom entstehen, eben weil der Lauf zur Erde derselben Batterie B^2 bei x in diesem Falle unterbrochen ist. Beim gleichzeitigen Niederdrücken der zwei Manipulatoren K K^2 können also zu den Empfangsapparaten, M^2 , M' , nur *Plusströmungen* und zwar *stark* gelangen. Von diesen *Plusstarkströmungen* aber werden beide Empfangsapparate, M^2 , M' , affiziert. Daher sprechen beide an, was man eben erreichen wollte.

219. Zur Ergänzung dieser kurzen Darlegung meiner Idee zwecks Ausführung eines ganz eigenartigen *Duplex* und *Diplex etc.*, möchte ich noch bemerken, dass sich die Methode Fig. 113, Fig. 114 nicht nur für die Morseschrifttelegraphie, ob mit Klopfer oder mit Klaviatur, sondern auch für jede Typendrucktelegraphie, wo nicht verschiedene Stromarten erforderlich sind, sehr gut eignet. Man beachte nur hierbei, dass einerseits die Sendevorrichtung (Klaviatur) für Typentelegraphie bezüglich des zu entsendenden Stromes aus der Linienbatterie das zu leisten hat, was der Klopfer für Morseschrift leistet, und folglich so hergestellt werden kann, dass wie aus dem Klopfer, auch daraus sich Strömungen, sowohl einer bestimmten Richtung als innerhalb gewisser Intensitätsgrenzen erschliessen, anderseits, dass wie der Elektromagnet an einem Morse, so der an einem Typendruckempfänger nur bei dem ihm zukommenden Strom, welcher gleichfalls von der Wirkung der betreffenden Relaiseinrichtung abhängig ist, anspricht, und folglich auch gleichzeitig mit einem zweiten, wie dargelegt, ansprechen kann.

II.

Meine absatzweise Vielfach- Telegraphie.

I. Abschnitt.

Allgemeines.

220. **Begriff.** Zur Erlangung eines allgemeinen aber bestimmten Begriffes der absatzweisen Vielfachtelegraphie, eines Begriffes, welcher den Geist derselben darzulegen hat, und welcher dann geeignet ist, alle Varianten dieser Vielfachtelegraphie, bezw. die verschiedenen Ausführungsformen etc., ihrem Wesen nach leichtfasslich zu machen, bei scharfer Auseinanderhaltung sowohl der wesentlichen als auch der unwesentlichen gegenseitigen Abweichungen, erachte ich es für sehr zweckmässig, ja unerlässlich, folgende Punkte festzustellen.

Die absatzweise Vielfachtelegraphie beruht auf dem Prinzip der Teilung der Zeit, indem irgend ein Zeitabschnitt in mehrere Bruchteile zerlegt wird. Die Zeit des Telegraphierens, d. h. diejenige, welche zum Telegraphieren von verschiedenen Sendern aus verwendet wird, zerfällt in *Zeitfragmente*, von welchen immer nur ganz bestimmte einer Sendestation und deren Sendeapparate, resp. einer Empfangsstation und deren Empfangsapparate, zukommen.

Diese Zeitfragmente ergeben sich aus den metallischen Teilen eines auf jeder Station vorhandenen *Weges*, welcher von einem *Metallstück* befahren wird oder umgekehrt.

Da das bewegliche Metallstück mit der Fernleitung metallisch verbunden ist und die Wegteile sich mit den verschiedenen Sendeapparaten in Verbindung befinden, so besorgen diese Wegfragmente die Uebermittlung der Ströme derart, dass die Einschaltung bezw. die Stromschliessung der Stromquellen der einzelnen Apparate nie gleichzeitig,

sondern nacheinander erfolgt, und zwar für einen und denselben Apparat nur durch die entsprechenden Kontaktstücke, somit durch und während der ihm zugehörigen *Wegs- und Zeitabschnitte*.

Zur Veranschaulichung dieser beweglichen Kontaktstücke und des betreffenden geteilten *Weges* können wir uns entweder ein

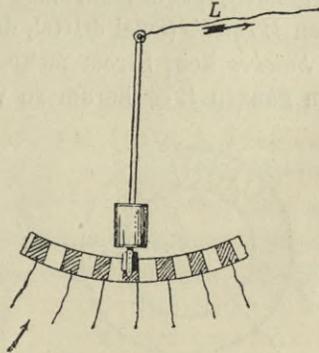


Fig. 116.

metallisches Pendel vorstellen (Fig. 116), dessen Drehpunkt mit der Leitung metallisch verbunden ist und dessen schwingendes Ende eine Bahn befährt, die mit isolierten metallischen Stücken, welche in Verbindung stehen mit dem entsprechenden Sendeapparat, belegt ist, oder einen Kontaktzeiger, dessen Drehpunkt gleichfalls mit der Leitung

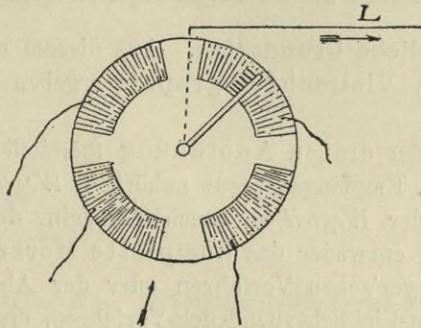


Fig. 117.

metallisch verbunden ist und über eine Zone gleitet, die ebenfalls sich aus getrennten Metallstücken zusammensetzt etc., oder endlich aus einem sich drehenden Cylinder, welcher in so viele *Segmente* zerfällt, als es Sendeapparate giebt, welche *Segmente* in Verbindung stehen mit den den Kontaktzeiger vertretenden Tastenhebeln etc.

221. **Einrichtung der Kontaktbelege.** Was die Anordnung der *Wegfragmente* angeht (man erwäge wohl diesen Punkt), so können dieselben so angebracht sein, dass sie für einen und denselben Apparat entweder (Fig. 117) einen und ausschliesslich einen einzigen Bruchteil bzw. *Kreissegment* (ein drittel, ein viertel, ein fünftel) des vom beweglichen Kontaktstück zurückzulegenden *Weges* einnehmen — so dass sich während der Befahrung der übrigen *Wegteile* (zwei drittel, drei viertel, vier fünftel) seitens des *beweglichen Stückes* kein Strom mehr für denselben Apparat schliesst, oder über den *ganzen Weg* herum so verteilt sind (Fig. 118),

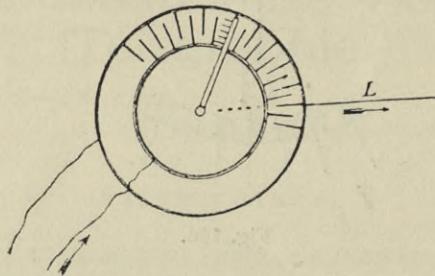


Fig. 118.

dass sie sich (nämlich die *Kontaktstücke* aus mehreren Sendeapparaten) aufeinanderfolgen, und dass beispielsweise jedes zweite, oder jedes dritte oder jedes vierte etc. *Wegteilchen* der sich wiederholenden Periode einer gewissen *Teilstation* als ihr zugehöriger *Wegteil* zugewiesen wird.

222. **Diesbezügliche Grundsätze.** Aus diesem allgemeinen Begriff der absatzweisen Vielfachtelegraphie ergeben sich nun folgende Sätze:

a) Bezüglich der ersten Anordnung (nämlich eines einzigen zu einem Sende- bzw. Empfangsapparat gehörigen *Wegteils* einer gewissen *Wegseinheit*) muss der *Wegteil* so beschaffen sein, dass aus demselben ohne Weiteres sich entweder das komplette Morsezeichen, wie bei dem bekannten Meyer'schen Verfahren oder der Abdruck einer Type, wie bei dem Baudot-Vielfachtypendruck-Verfahren, ergebe, also im Falle des Morsezeichens aus so vielen Kontaktstücken bestehen, als zur Bildung eines ganzen Morsezeichens, im zweiten Falle so viele Belege abgeben, als zur Bildung des Abdruckes einer Type, entweder vereinzelt oder kombiniert, notwendig sind.¹⁾

¹⁾ Meyer wusste die einzelnen Kontaktstücke des gesamten für die Teilstation bestimmten Wegfragmentes an der Scheibe so einzurichten, die Tasten und die Ver-

Wohl bemerkt ist es nicht nötig, den Zeitpunkt abzuwarten, bis der Zeiger das entsprechende Wegfragment zu befahren beginnt; der Telegraphist braucht vielmehr weiter nichts als die erforderliche Taste (bezw. Accord) momentan niederzudrücken; aus den betreffenden Kontaktstücken wird sich dann der Strom für das zutreffende Schriftzeichen ohne Weiteres schliessen, sobald das bewegliche Kontaktstück (die Bürste des Zeigers) dieselben Kontaktstücke des betreffenden *Wegfragmentes* durchstreift.

Betreff der zweiten Anordnung (*der um den ganzen Kreis herum ausgeteilten Kontaktstücke*, Fig. 118) haben die einzelnen Kontaktteilchen nichts anderes zu bewirken, als die Entsendung von einander folgenden ganz kurzen Stromstössen, aus welchen sich das Morse-schriftzeichen oder Aehnliches zusammensetzt, derart, dass 3—7 Stromstösse nur kurze Striche bezw. Punkte, 20—30 dagegen lange Striche bezw. Linien ergeben.

bindungsdrähte so zu kombinieren, dass das gleichzeitige Niederdrücken von einer, zwei, drei . . . der acht Tasten in ca. 30 verschiedenen Kombinationen die entsprechenden Erscheinungen des Morse'schen Alphabets am Morseapparat zur Folge hat.

Fig. 119 zeigt ungefähr wie dies sein kann. Das Wegfragment setzt sich zu-

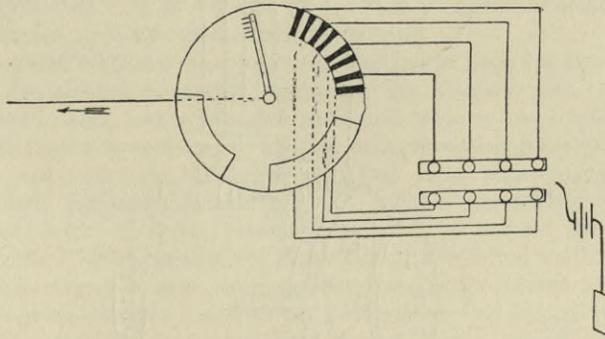


Fig. 119.

sammen aus vier Paar Lamellen. Die erstere jeden Paares ist in Verbindung mit je einer Taste der oberen Reihe, die zweite ebenfalls mit je einer Taste der unteren Reihe. Während aber die oberen Tasten nur den Kontakt bezw. die Stromverbindung mit der entsprechenden Lamelle bewirken, beeinflussen dagegen die unteren gleichzeitig die oberen Tasten und bewirken die Verbindung des Paares mit der Stromquelle. Gesetzt nun, es seien gleichzeitig niedergedrückt No. 1, 2, 3 oberer Reihe und No. 4 unterer Reihe, so erfolgt der Stromschluss in der Linie — sobald die Kontaktbürste durchfährt — mit der ersten, dritten und fünften Lamelle, was am Morseapparat als drei kleine Striche bezw. Punkte nacheinander, und endlich mit der siebenten und achten Lamelle, was als langer Strich bezw. Linie erscheint.

b) Bei der ersten Anordnung (des einen Wegfragmentes für je einen Sendeapparat) muss ein gewisses *Tempo* eingehalten und nur beim Anbeginn jeder Drehung die Taste niedergedrückt werden. Infolgedessen können die Sendeapparate nur in einem Raum bzw. nur da sein, wo das die Drehung des beweglichen Kontaktstückes besorgende Uhrwerk gesehen oder gehört wird.

Bei der zweiten Anordnung dagegen braucht kein *Tempo* eingehalten zu werden, weil es sich nur um die Punkte oder Striche bildende Gruppierung von mehreren Stromstößen handelt, was lediglich abhängig ist von der Dauer des Klopfkontaktes und braucht nicht beachtet zu werden, auf welchem Teil des *Weges* das bewegliche

Noch glücklicher war Baudot in der Herstellung seines höchst interessanten, ausserordentlich sinnreichen Vielfachtypendruckers für absatzweises Telegraphieren, Fig. 120.

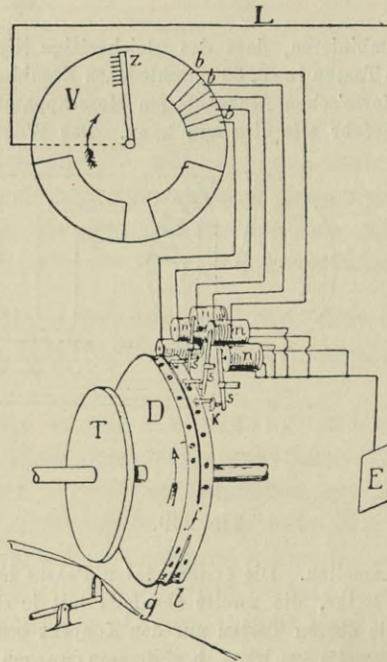


Fig. 120.

Er braucht dazu für jede Teilstation nur 5 Tasten. Das gleichzeitige Niederdrücken von 1, 2, 3 . . . Tasten in verschiedenen Kombinationen (ungefähr wie das Schlagen eines Accordes am Klavier) hat das Abdrucken eines bestimmten Buchstabens auf einem Papierband der korrespondierenden Teilempfangsstation (wie beim

Stück sich befindet. Daher können die entsprechenden Sendeapparate beliebig weit von einander sein, und braucht das die Drehung bewirkende Uhrwerk (von wo aus die eine Leitung abgeht) nicht gesehen oder gehört zu werden.

223. Bisherige Ansicht behufs Herstellung einer absatzweisen Vielfachtelegraphie. Bis jetzt haben meines Wissens alle Autoren, die sich mit der absatzweisen Vielfach-Hin-Telegraphie (von einer absatzweisen Vielfachtelegraphie *hin und her* ist bis jetzt noch nie die Rede gewesen) befassen, nur den Fall eines einzigen Stromes, bezw.

Hughes-Apparat) zur Folge. Die Hauptmomente des Verfahrens bezw. des danach herzustellenden Apparates sind folgende:

- a) Die von der Sendevorrichtung durch den bekannten Accord während des Durchstreichens des Kontaktzeigers über die entsprechenden Lamellen (ungefähr wie bei dem Meyer'schen Verfahren) entsandten und die Fernleitung L hintereinander durchfließenden Stromstöße gelangen, Fig. 120, zu einem Kontaktzeiger z (derselbe der Sendevorrichtung), welcher die mit (aus je 5 Lamellen bestehenden) Wegfragmenten belegte Zone einer feststehenden Scheibe V befährt.
- b) Das Drehen vom Zeiger z ist ein isochronisches und synchronisches mit demjenigen des Sendekontaktzeigers an der anderen Endstation.
- c) Mit dem Zeiger z drehen sich unmittelbar oder vermittelt Uebertragung, die Scheiben T, D , so dass sich innerhalb der Zeit einer Kreisrotation von z auch bei T, D eine ganze Drehung vollzieht.
- d) Die durch die Lamellen b, b (welche eine gleiche Lage wie diejenigen, welche an der anderen Endstation vermittelt der Klaviatur den Strom zu übermitteln haben, und welche gleichzeitig mit letzteren von z befahren werden), angelangten Stromstöße gehen hier zu den entsprechenden Elektromagneten n, n etc. und weiter zur Erde. Letztere sind nicht hintereinander geschaltet, sondern gegenseitig unabhängig und jeder in Verbindung mit der Erde. Wird daher ein Strom entsendet, welcher sich nur bei der z. B. dritten Lamelle b bildet, so wird von demselben nur der dritte von den 5 genannten Elektromagneten erregt, werden ferner durch Niederdrücken z. B. der ersten, vierten und fünften Taste an der Sendestation drei Stromstöße entsendet, welche hier bei der ersten, vierten und fünften Lamelle zum Ausdruck kommen, so spricht demgemäss der erste, der vierte und der fünfte Magnet n an.
- e) Obwohl diese Stromstöße nur blitzschnell die betreffenden Elektromagneten umkreisen, so ist doch die Wirkung der Anziehung ihrer Anker s, s eine durch mechanische Arretierung während der Drehung vom Rad D dauernde, und hört erst auf bezw. gelangen die Anker wieder in ihre Ruhelage, wenn eine mechanische Reaktion im Verlauf der Drehung eintritt, was man sich wohl leicht vorstellen kann.
- f) Die Anziehung aber von den Ankern s, s hat das Verschieben der Stücke k, k über die Mantelfläche vom Rad D zur Folge und zwar solange als die Anker angezogen bleiben, so dass mit der mechanischen Befreiung ersterer auch der

einer und derselben Stärke und einer und derselben Richtung berücksichtigt und daraufhin dekretiert, es gebe nur einen einzigen Weg zur Herstellung einer absatzweisen Vielfachtelegraphie, den nämlich des *Synchronismus* und *Isochronismus* der Bewegung der Kontakt bewirkenden Stücke an den Endstationen. Und wie denn anders? — Nur dann kann in diesem Falle der Strom eines Zonenstückes der Sendescheibe zu dem betreffenden Empfänger gelangen, wenn hier in der Empfangsstation der Zeiger gleichzeitig mit dem Zeiger der Sendescheibe jenes Zonenstück durchstreicht, welches eben in Verbindung steht mit dem Empfänger. Desshalb die Notwendigkeit einer Vorrichtung, die den *Synchronismus* bewirkt und für das Vor-

Rückschub letzterer erfolgt. Die entsprechenden Lager, an welchen sich diese Stücke k, k, k bewegen, sowie die Fortsetzung letzterer, kann sich wohl ein jeder leicht denken.

- g) Man lenke nun das Augenmerk auf die Mantelfläche des Rades D . Dieselbe zerfällt in zwei, durch einen Rand getrennte Abteilungen g, l . Die schwarzen Punkte auf beiden Abteilungen sind kleine Höhlungen, in welche die Stücke k, k, k , bezw. die vorderen Köpfe an denselben bei der Rotierung hineinfallen, so dass sich die Stücke während der Rotierung auf- und abbewegen.
- h) Die vorgeschobenen Stücke k, k üben einen Druck auf den genannten Rand aus und gelangen in die zweite Abteilung g , sobald eine Unterbrechung f dieses Randes an denselben Stücken vorbeizieht.
- i) Das Rad T ist das Typenrad und die Typen sind so angebracht, dass jener Type, die sich unten dem Papierstreifen gegenüber befindet, eine bestimmte ihr allein zugehörige Disposition der genannten Höhlungen, stets 5 an der Zahl, oben am Rand D , z. B. zwei (die erste und die letzte) auf der Abteilung g , und drei (die zweite, die dritte und die vierte) auf der andern l entspricht.
- k) Ist aber diese Type, um bei dem Beispiel zu bleiben, eben diejenige, die gedruckt werden soll, so waren an der Sendestation gerade jene Tasten niedergedrückt, welche den Stücken (k, k) entsprechen, die vorgeschoben werden sollen, also die erste und die letzte.
- l) Nun noch eine Erwägung und es wird sich der Vorgang und Zweck desselben klar darlegen. Die Höhlungen sind so disponiert, dass, wenn die Stücke (k, k) alle auf der ersten Abteilung l bleiben, nie der Fall eintritt, dass alle gleichzeitig eingekerbt sind; sie springen dann auf und ab und sind in jeder Lage des Rades teils gehoben, teils nach unten geneigt. Nur wenn das eine oder das andere oder mehrere k in die zweite Abteilung g durch die Furt f geraten, giebt es eine bestimmte Lage (welcher eine bestimmte Type ganz unten am Rad T entspricht), in welcher sämtliche k eingekerbt sind. Sind aber alle k nach unten geneigt, so löst sich, und zwar nur dann, ein Laufwerk, welches das Anschlagen des Papierstreifens an die Type etc. bewirkt. Hierauf folgt die Befreiung der Anker und der Rückschub durch die Furt f der Stücke k, k etc.

handensein desselben bürgt. — Bei der zweiten Anordnung, wo es sich um ganz kleine und rasch aufeinanderfolgende Kontaktstücke handelt, wäre sogar nicht ein bloss annähernder *Synchronismus*, wie bei der ersten Anordnung, sondern auch ein mathematisch präziser absolut notwendig. Zur Erlangung eines derartigen Synchronismus sind sehr schöne und recht sinnreiche Vorrichtungen erdacht worden, u. a. die des sogenannten *Phonischen Rades*, welche kurz gesagt, darin besteht, dass an beiden Endstationen eine Stimmgabel gleichen Tones sich befindet, deren Schwingungen durch einen Stromstoss veranlasst werden, welche dann eine Frequenz von Lokalkontakten und dadurch das zahnweise Fortrücken eines Uhrwerkes bewirkt etc.

Aber, wie gesagt, nur im Falle der Anwendung einer einzigen Stromart ist die synchronische Bewegung des Kontaktstückes an beiden Endstationen erforderlich. Werden dagegen zwei verschiedene Stromarten in der Weise angewendet, dass die eine nur bei einem bestimmten Empfänger, eine zweite gleichfalls und zwar ausschliesslich bei einem zweiten Empfänger zum Ausdruck kommt etc., wobei selbstverständlich ein Mittel mitzuwirken hat, wodurch die Ausschliesslichkeit des Ansprechens sicherlich erlangt wird, so ist fürwahr die erwähnte Dekretierung nicht mehr stichhaltig.

Das einzige Bedenken würde nur in der Herstellung des gedachten Mittels bestehen. Aber auch dieses Bedenken ist nunmehr vollständig behoben. Das Mittel kann ja mein Relais sein, welches, wie nachstehend des Näheren gezeigt wird, so in der Empfangsstation in der Leitung eingeschaltet wird, dass es nur die dem betreffenden Empfangsapparate zugehörigen Ströme, welche mit den übrigen, den anderen Empfangsapparaten zugehörigen Strömen nie gleichzeitig sein können (wie man ebenfalls gleich sehen wird), zulässt.

224. **Meine Grundidee zur Herstellung nunmehr auch eines absatzweisen Gegensprechens.** Die bisherigen Sendevorrichtungen, bei welchen die Entsendung von Stromstössen durch Metallbelege oder Aehnliches erfolgt, welche von einem sich an beiden Endstationen synchronisch bewegenden Kontaktstück befahren werden (Hughes, Baudot, Meyer u. a.) dienen dadurch auch zum Empfangen, dass die genannten Belege, bezw. *Wegfragmente*, entweder so ausgeschaltet werden, dass dann der Linienstrom unmittelbar den Empfangsmagnet (Relais) umgiebt und in die Erde geht, oder durch Umschaltung aus *Sendebelagen Empfangsbelege* werden.

Bei dieser Einrichtung ist offenbar eine absatzweise Gegentelegraphie kaum denkbar. Nun fragte ich mich aber: Ist diese Disposition eine durchaus notwendige? Könnte man nicht zweierlei Belege verwenden, den einen zum Senden und den anderen zum Empfangen, aber derart, dass indem in einem Endort der Sendebeleg, in dem anderen korrespondierenden Endort der Empfangsbeleg von dem beweglichen Kontaktstück befahren werde? — Dadurch ist ja der Strom bedingt von der Korrelation des *Sendebelegs* einerseits und des *Empfangsbelegs* andererseits, so dass ein absatzweises Hin und Her ohne weiteres statthaben kann. Man beachte Fig. 121. Beide Endstationen *A, B*

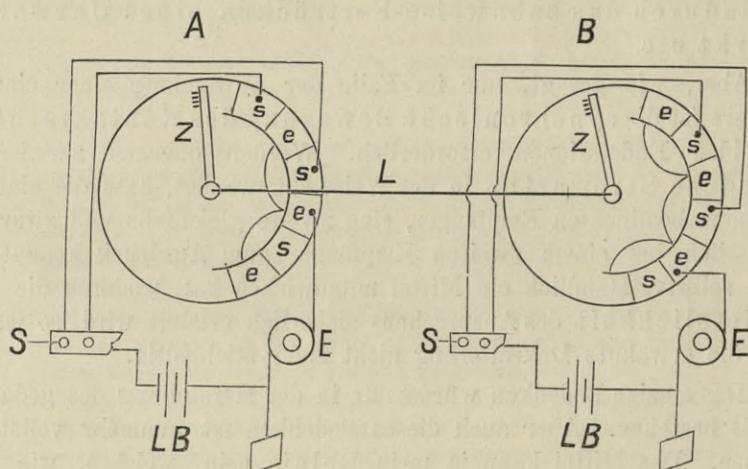


Fig. 121.

sind einander bis auf die Einrichtung der Belege *s, s e, e* vollkommen gleich. Bei *A* ist der erste Beleg ein Sendebeleg *s*, welcher mit *S* metallisch verbunden ist, während bei *B* der erste Beleg ein Empfangsbeleg *e* ist, aus welchem letzterem (sowie aus den übrigen *e*) ein Draht zum Empfangsmagnet *E* und in die Erde geht. Umgekehrt verhält es sich mit dem zweiten Beleg u. s. w.; woraus ersichtlich ist, dass bei gleichmässiger Bewegung an beiden Endorten vom Kontaktzeiger *z*, die Ströme, welche infolge des Niederdrückens der Tasten über *s, s* aus *LB* in *A* entsendet werden, keinen anderen Weg als den der entsprechenden *e, e* etc. in *B* gehen und folglich die *Zwischen-Wegsegmente e, e* einerseits, und *s, s* andererseits ausschliesslich für die Ströme von *B* nach *A*, gleichfalls vermitteltst *S* bei *B* etc. benützt werden können.

225. Das Multiplex Hin und Her aber wird einfach dadurch erreicht, dass wie eine gewisse Anzahl von $s, s \dots$ einer Sendeanordnung S (Klaviatur etc.), eine andere Anzahl gleichfalls von $s, s \dots$ einer zweiten Anordnung etc. in derselben Endstation zugehört, so eine gleiche Anzahl von $e, e \dots$ einem Empfänger, eine andere Anzahl gleichfalls von $e, e \dots$ einem zweiten Empfänger etc. etc. in der korrespondierenden Endstation zukommt.

226. **Hieraus die Möglichkeit der Herstellung einer nicht nur Multiplex, sondern auch sozusagen Quoquoversus-Telegraphie**, derart nämlich, dass z. B. von 4 Endstationen (I, II, III, IV Fig. 122), welche sich in einer Leitung befinden, jede und zwar gleichzeitig mit den übrigen, Depeschen aus den drei übrigen empfangen und zugleich an die drei übrigen ohne Weiteres absenden kann.

Man lenke das Augenmerk auf die Einrichtung der Stationen und die gegenseitig korrespondierende Lage der, nach Anordnung Fig. 117, paarweise zum Senden und zum Empfangen anberaumten *Wegsegmente*.

In jeder Station (Fig. 122) sieht man drei verschiedene Sender S und gleichfalls drei verschiedene Empfänger E , welche die Nummer der übrigen Stationen, wohin und woher, führen. Diese Sender und Empfänger weisen eine metallische Drahtverbindung mit je einem Beleg s oder e (nach Anordnung Fig. 117) auf. An jeder Scheibe unterscheidet man verschiedene *Sektoren*. Das *erste Belegpaar* von Station I nimmt den *ersten Sektor* ein und entspricht dem *ersten Belegpaar* von Station III, aber so, dass es bei I aus s und e und bei III aus e und s besteht. Das *zweite Belegpaar* von Station I nimmt den *dritten Sektor* ein, und entspricht dem *zweiten Belegpaar* von Station II etc., wie soeben. Das dritte endlich befindet sich in dem *vierten Sektor* und entspricht dem *zweiten Belegpaar* von Station IV. Kurz, man betrachte näher die Fig. 122, und man wird sehen, dass jede Station drei Belegpaare besitzt, und nur je zwei Stationen ein Belegpaar in demselben Sektor aufweisen. Die Folge davon ist, dass jede Station (vorausgesetzt, dass die Zeiger sich Kreis für Kreis *isochronisch* und ungefähr *synchronisch* bewegen) je ein komplettes Zeichen aus den drei übrigen, während einer Drehung, empfangen kann, denn in der Zeit, wo der eigene Zeiger zuerst den einen und dann den anderen Beleg e befährt, befahren die Zeiger der übrigen Stationen nach einander die entsprechenden s , ferner dass dieselbe Station, während der

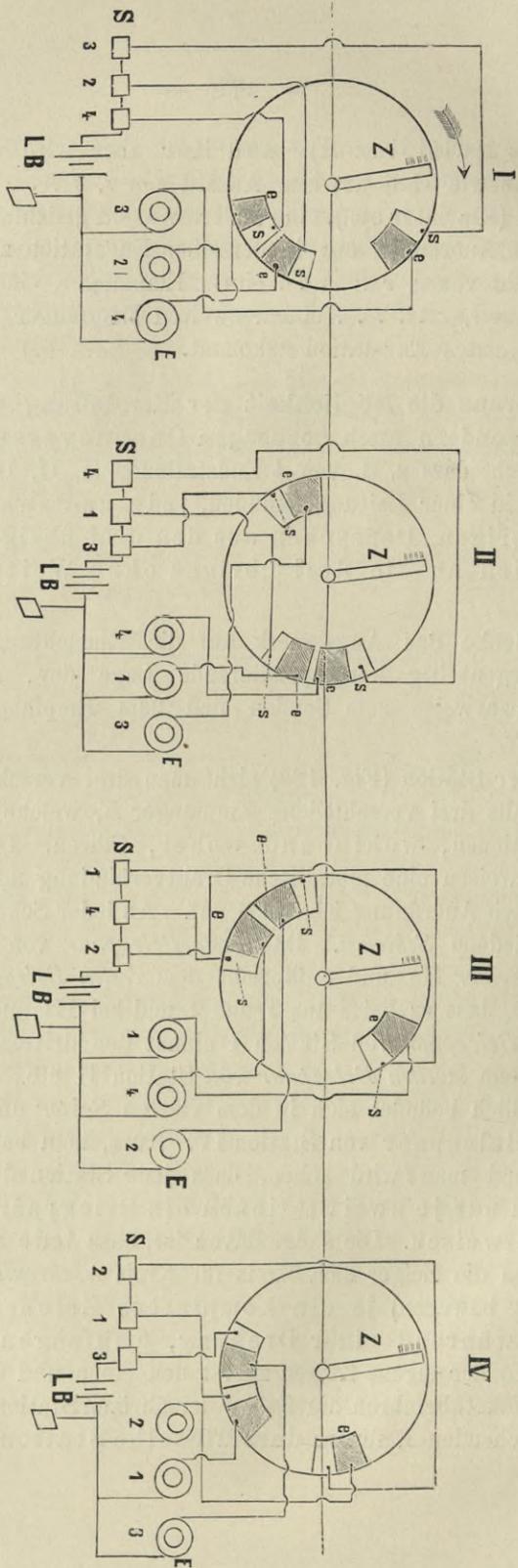


Fig. 122.

Zeit, wo sie von den drei übrigen zu gleicher Zeit (bezw. absatzweise) Depeschen erhält, ja sogar während der Zeit, wo letztere in gegenseitiger Korrespondenz begriffen sind, selber an die eine oder die andere, oder auch an alle drei gleichzeitig hintelegraphieren kann.

Die Herstellung, wie vorausgesetzt, einer *synchronischen* oder *quasi synchronischen* Bewegung der 4 Zeiger ist diesbezüglich das allerleichteste und sicherste. Hierher gehört, was über Fig. 21, 22 exponiert wurde. In einer der 4 Stationen erregt sich selbstthätig, nach Vollendung der Kreisbewegung, in bekannter Weise der Auslösestrom, welcher das Ansprechen des Auslösemagneten in jeder der vier Stationen zur Folge hat.

Der Telegraphist (oder die Telegraphisten) in jeder Station braucht weiter nichts als beim Anbeginn jeder Kreisbewegung die betreffenden Tasten niederzudrücken etc. etc.

227. Allgemeine Erwägung bezüglich des Synchronismus, ob nämlich, wie und wann eine gleiche Bewegung des Kontaktstückes oder des *Weges* zu einer absatzweisen Gegentelegraphie erforderlich sei.

Dass die Vielfachtelegraphie, d. h. ein Multiplex in einer Richtung, auch ohne Synchronismus, ja sogar ohne jegliche Uebergangsbewegung oder Verwendung einer diesbezüglichen Vorrichtung neben dem Empfänger etc. statthaben kann, ist bereits erwähnt und erwiesen worden.

Dagegen liegt es in der Natur eines Gegensprechens selbst, dass hierbei das Mitwirken einer gleichzeitigen Bewegung des *Kontaktstückes* oder des *Weges* erforderlich sei.

Nun handelt es sich darum, ob diese Bewegung eine gleiche und synchronische sein muss. Die Antwort darauf lautet wie folgt:

Arbeiten die Empfangsapparate mittelst unseres Relais, in ihrer Eigenschaft nämlich nur eine gewisse Stromart zum Ausdruck zu bringen, so erachte ich den *Synchronismus* dieser Bewegungen für gar nicht erforderlich. Sollten aber die Empfangsapparate ohne Vermittlung unseres polarisierten Relais ansprechen, so ist wohl (beim Vielfach-Gegensprechen) der *Synchronismus* erforderlich, aber es ist nicht nötig, dass beim Gebrauch der Klopfer (oder einer einfachen Klaviatur vergl. Fig. 9) Tempo eingehalten wird, und dass die Sendeapparate sich alle in einem Raume befinden, bezw. dass der Telegraphist Notiz nehme von dieser Bewegung.

Die Hauptsache dieses Verfahrens besteht darin, dass in demselben Zeitpunkt, wo das sich bewegende *Kontaktstück* bei der einen Endstation, von wo aus die eine Leitung ausgeht, einen *Sendebeleg*, das Kontaktstück bei der andern Endstation einen *Empfangsbeleg* berührt. Der zu befahrende *Weg*, Scheibe oder Walze, setzt sich zusammen, wie dargestellt, aus einer Reihe von Metallstücken, wovon abwechselnd das eine das *Absenden*, das andere das *Empfangen* zu besorgen hat.

228. Zur leichteren Auffassung lasst uns hier vorerst den Fall eines *einfachen Gegensprechens* (wobei weder die Einschaltung unseres Relais noch der *Synchronismus* erforderlich ist) berücksichtigen.

Es liegt auf der Hand, wie dank dieser Einrichtung und lediglich vermittelt einer verhältnismässig raschen Bewegung des Kontaktstückes an beiden Endstationen das Gegensprechen stattfinden kann. So lange nämlich die Kontaktstücke an beiden Endstationen gleichzeitig eine und dieselbe Belegsart (*Sende- oder Empfangsbeleg*) berühren, kann sich kein Linienstrom erschliessen; nur dann erfolgt ein Linienstrom in einer Richtung, z. B. hierher, wenn dort das Kontaktstück den *Sendebeleg* und hier den *Empfangsbeleg* berührt. In beiden Richtungen kann also mathematisch gleichzeitig kein Strom sich erschliessen. Laufen daher die Kontaktstücke so, dass während der Befahrung einerseits über wenigstens einen kleinen Bruchteil des *Sendebelegs*, die Befahrung andererseits über den *Empfangsbeleg* (bezw. einen Teil desselben) erfolge, so kann offenbar das Gegensprechen auf diesem Wege (nämlich mit Klopfer oder einfacher Klaviatur, und Verwendung kleiner Stromstösse, zweite Anordnung Fig. 118) stattfinden.

Nehmen wir nun an, der Lauf der Kontaktstücke sei sehr *achronisch*, so müssen wir auch zugeben, dass das gleichzeitige Befahren auf beiden Seiten über die ganze Breite eines Beleges einer und derselben Art **nie** statthaben kann, und somit annehmen, dass sich auf beiden Seiten ebensoviele Stromstösse an den betreffenden Empfangsapparaten bilden als *Sendebelege* auf den entgegengesetzten Sendevorrichtungen durch das Kontaktstück und während des Schlusses durch den Klopfer berührt werden, bezw. dass das gleichzeitige absatzweise Gegensprechen vermittelt einer einzigen Leitung ohne weiteres vor sich gehen kann.

229. Anders gestaltet sich das Verfahren, wenn gleichzeitig ein Mehrfachgegensprechen zu bewerkstelligen sei. In diesem Falle ist

entweder die Verwendung unserer Relais oder der *Synchronismus* erforderlich.

Was die Einrichtung der Kontaktbelege anbelangt, so unterscheidet sich dieselbe von derjenigen, die zum einfachen Gegensprechen genügt, lediglich dadurch, dass verschiedenartige *Sendebelege* auf beiden Seiten abwechselnd angebracht sind, so nämlich, dass im Falle eines vierfach Gegensprechens bzw. von vier Sendeapparaten (gleichfalls Empfangsapparate) auf beiden Seiten der zu befahrende *Weg* eine sich wiederholende Reihe von vier verschiedenen *Sendebelegen* (interpoliert durch die *Empfangsbelege* etc.) führt. Alle ersten *Belege* dieser Reihen rühren nun von dem ersten Klopfer (oder Klaviatur), alle zweiten von dem zweiten Klopfer, alle dritten von dem dritten, alle vierten von dem vierten her.

Verwendet man nun unsere Relais, so sind in diesem Falle die *Empfangsbelege* auf beiden Seiten metallisch verbunden und die Relais einfach hintereinander in der Leitung eingeschaltet.

Ist es nun so eingerichtet, dass die verschiedenen Sendeapparate auch verschiedene *Stromarten* entsenden, und dass bei jenem Empfangsapparat, welcher nur die Stromstöße eines bestimmten Sendeapparates (Klopfer oder Klaviatur) zum Ausdruck zu bringen hat, jenes Relais sich befindet, welches nur bei diesen Stromstößen anspricht, also das *Plusstarkstrom-Relais* da, wo die Plusstarkstromstöße, das *Pluschwachstrom-Relais* da, wo die Pluschwachstromstöße, das *Minusstarkstrom-Relais*, wo die Minusstarkstromstöße etc. etc. anzusprechen haben, so liegt es auf der Hand, dass nicht nur ein Vierfachsprechen in einer Richtung, sondern das Vierfachsprechen auch gegenseitig und zwar ohne *Synchronismus* statthaben kann.

230. Sollte aber unser Relais nicht verwendet werden, so müssen erstens die *Empfangsbelege* nicht mehr metallisch verbunden sein, sondern getrennt, um direkt den Strom zu dem betreffenden Empfangsapparat zu übermitteln; zweitens, ist der *Synchronismus* erforderlich.

In diesem Falle kann die Stromart aus den verschiedenen Sendeapparaten (Klopfer etc.) eine und dieselbe sein. Da aber sich der Strom nur durch den betreffenden *Sendebeleg* einerseits und den ihm entsprechenden *Empfangsbeleg* andererseits fortpflanzen kann, so kann das Vielfachsprechen ohne weiteres statthaben, wofern ein *Synchronismus* vor sich gehe, bei welchem in der Zeit, wo das eine Kontaktstück einen *Sendebeleg* durchstreift, das andere

Kontaktstück zur Berührung des *Empfangsbelegs* kommt, welcher in Verbindung steht mit dem Empfangsapparat, der den Strom des genannten *Sendebelegs* wiederzugeben hat.

Es sei hier wiederum bemerkt, dass bei diesem Verfahren (mit Klopfer etc.) die sich beteiligenden Sende- bzw. Empfangsapparate beliebig weit von einander sein können. Der Unterbrecher aber befindet sich da, von wo aus die eine Fernleitung beginnt.

Diese Erwägungen beziehen sich selbstverständlich auf eine Telegraphie nach Fig. 118, wobei nämlich der Strom eine Art *Zerstäubung* erfährt. Bezüglich aber einer Gegentelegraphie nach Fig. 117, so ist offenbar der *Synchronismus*, ob mit oder ohne Relais, unbedingt notwendig. Wir fügen aber gleich hinzu, dass zu diesem *Synchronismus* das Verfahren Fig. 21, 22 am besten und sichersten verhilft.

II. Abschnitt.

Verschiedene Ausführungsformen.

231. Nachdem ich mich im Vorhergehenden bestrebt habe, das Wesen der Vielfach-Telegraphie in möglichst klaren Zügen darzulegen und auf das Präcise der Sachlage, d. h. auf die meiner Ansicht nach einzig sicheren Kriterien zur Lösung der verschiedenen diesbezüglichen Aufgaben hinzuweisen, so glaube ich dem Wunsche meiner verehrten Leser entgegenzukommen, wenn ich einige bestimmte Ausführungsformen, die bereits experimentiert sind, und sich vielfach bewährt haben, folgen lasse.

Was die absatzweise Vielfach-Beförderung der Morsezeichen angeht, so kommen hierbei die Anordnungen, Fig. 117 und Fig. 118, und demgemäss zwei verschiedene Ausführungsformen in Betracht. Die eine gilt nämlich der Beförderung jener Morsezeichen, welche sich durch Gruppierungen von möglichst kleinen Stromstössen etc., wobei der Strom eine Art *Zerstäubung* erfährt, bilden. Die zweite gilt jenen Morsezeichen, die durch entsprechende Stromdauer unmittelbar entstehen. Da aber, wie bereits hervorgehoben, die Einrichtung in beiden Fällen, bzw. das Verfahren bezüglich der Bewegungsvorgänge, eine andere sein muss, je nachdem nur hin oder hin und her vielfach telegraphiert werden soll, so werden bei dem einen und dem anderen Fall beide Einrichtungen separatim besprochen.

Was dagegen die absatzweise Vielfachbeförderung von Typen anbelangt, so kann dabei, wie schon bemerkt, nur die erste Anordnung, Fig. 117, Anwendung finden und wird daher diesbezüglich keine Einteilung vorgenommen. Da aber die verschiedenen Arten von Fern-Typendruckern (vergl. I. Teil, 3. Kapitel) gleichfalls verschiedene Formen von Vielfach-Fern-Typendruckern ergeben, so wird demgemäss dieser Formen im Nachstehenden abgesondert gedacht.

I. Form. Verfahren zur absatzweisen Vielfachbeförderung von Morsezeichen auf dem Wege einer Strom-Zerstäubung. (Nach Anordnung Fig. 118.)

a) im Falle eines einfachen Hin-Telegraphierens.

(D. R. P. 84923.)

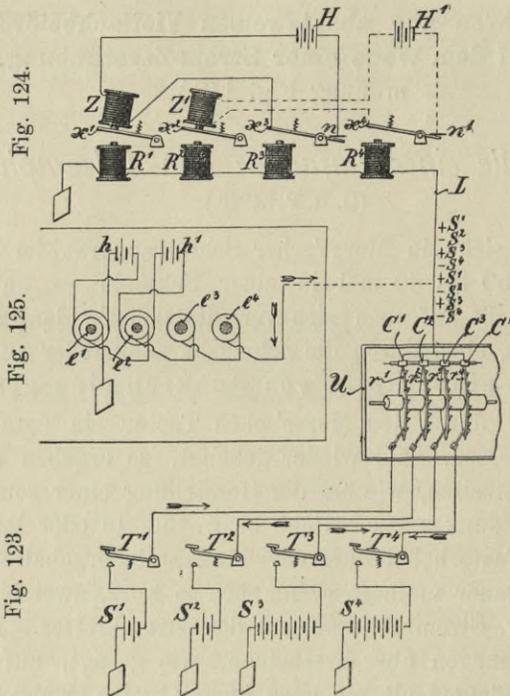
232. Befindet sich ein Morse'scher Schreibapparat im Kreise eines rasch — z. B. 50 bis 60 mal in einer Sekunde — unterbrochenen Stromes, so entsteht auf dem sich verhältnismässig langsam bewegenden Papierstreifen, eben durch die sich dicht aneinander anschliessenden Eindrücke, statt einer Reihe von Punkten eine gerade Linie.

Wird daher durch den Morse'schen Taster ein derartiger Strom bald ganz geschlossen, bald wieder geöffnet, so ergeben sich auf dem genannten Papierstreifen, wie bei der Herstellung einer sonstigen Morse-schrift, entweder ganz kurze Striche bezw. Punkte oder längere Striche, je nachdem der Tasterhebel kurz oder länger niedergehalten wird. Die gedachte Schlussdauer umfasst, wenn noch so kurz, zwei bis fünf Unterbrechungen bezw. Stromschliessungen des Stromkreises. Die zwei bis fünf Stromschliessungen aber erscheinen, wie gesagt, auf dem Papierstreifen des Empfängers als ein ganz kurzer Strich, während eine Reihe von 20 bis 50 Stromschliessungen bezw. ein längeres Niederhalten des Tasterhebels das Entstehen eines längeren Striches zur Folge hat.

233. Der Geber ist in Fig. 123 dargestellt. Die Hebel $T^1, T^2, T^3, T^4 \dots$ sind die verschiedenen Morse'schen Taster, welche zur Abfertigung von ebensovielen Telegrammen über eine einzige Leitung, d. i. vermittelt eines einzigen Liniendrahtes, gleichzeitig arbeiten können. Die Taster T^1, T^3 vermitteln den Schluss eines *positiven* Stromes, der eine aus der Batterie S^1 , der andere aus der Batterie S^3 , welcher weit kräftiger als die erste ist. Ebenfalls sind die Taster T^2, T^4 Schlüssel eines *negativen* Stromes, der erste aus der

Batterie S^2 , der andere aus der Batterie S^4 , welch' letztere zwei- oder dreimal so stark ist als die erstere.

Der Stromunterbrecher U besteht aus einer Welle aus Holz oder Ebonit, auf welcher vier metallische Zahnräder $r^1 r^2 r^3 r^4$ befestigt sind. Diese Welle wird durch irgend ein Treibwerk langsam (genau *isochronisch* braucht die Bewegung nicht zu sein) in Umdrehung versetzt, wobei die Zähne die um ihre Achse drehbaren, federnden Stromschlusstücke $c^1 c^2 c^3 c^4$ berühren. Die Zähne aber an den vier Rädern sind so



angebracht, dass erstere nur nach einander und nie gleichzeitig die genannten Stromschlusstücke berühren können. Hat z. B. ein Zahn des ersten Rades r^1 den Stromschluss hergestellt, so folgen die Stromschlüsse des zweiten, des dritten und des vierten Rades $r^2 r^3 r^4$, ehe der zweite Zahn des ersten Rades wieder Stromschluss herstellt u. s. w.

Die Taster $T^1 T^2 T^3 T^4$ setzen mittelst Lokalleitungen und zweckmässig angebrachter Schleiffedern die entsprechenden Batterien $S^1 S^2 S^3 S^4$ in Verbindung mit dem Unterbrecher U , und zwar S^1 mit r^1 , S^2 mit r^2 , S^3 mit r^3 und S^4 mit r^4 . Durch die Stromschlusstücke

$C^1 C^2 C^3 C^4$ pflanzen sich die vier unterbrochenen Ströme über die eine Leitung L bis in die Empfangsstation und in die Erde fort.

Es liegt nun auf der Hand, dass durch das gleichzeitige Niederdrücken der vier Taster die Stromstösse der einzelnen Räder $r^1 r^2 r^3 r^4$ bezw. der Batterien $S^1 S^2 S^3 S^4$ sich nicht im mindesten gegenseitig beeinträchtigen, wenn sich noch so schnell der Unterbrecher drehen sollte, und ist zur Uebertragung von derart unterbrochenen Strömen nur eine einzige Leitung, in welcher sich die vier Stromschlusstücke $C^1 C^2 C^3 C^4$ vereinigen, notwendig.

Haben z. B. die vier Zahnräder des Unterbrechers je 30 Zähne, und vollzieht sich die Drehung des Unterbrechers in $\frac{1}{2}$ Sekunde, so ist die Gesamtzahl der sich in einer Sekunde in der Reihenfolge $+ S^1 - S^2 + S^3 - S^4 + S^1 - S^2 + S^3 - S^4 \dots$ an einander schliessenden Stromstösse 240, wovon 60 in derselben Sekunde und gleichmässig verteilt, d. h. von je $\frac{1}{60}$ Sekunde von einander, aus der Batterie S^1 , ebenfalls 60 aus der Batterie S^2 u. s. w., herkommen.

Es bedarf wohl kaum der Bemerkung, dass eine Beeinflussung der Selbstinduktion auf die Frequenz der Stromstösse hier nicht zu befürchten ist, da letztere abwechselnd positiv und negativ sind.

234. Die auf der Empfangsstation erforderlichen Schreibvorrichtungen entsprechen der Anzahl der Taster der gebenden Station und sind keine anderen, als die im Gebrauch stehenden Morse'schen Telegraphen.

Nur die dazu gehörigen, in der Leitung hinter einander eingeschalteten Relais $R^1 R^2 R^3 R^4$ (Fig. 124) sind hier ganz eigenartig hergestellt. Sämtliche Relais sind *polarisiert*, so dass bei R^1 und bei R^3 nur der *positive* Strom, bei $R^2 R^4$ nur der *negative* die entsprechenden Anker $x^1 x^2 x^3 x^4$ anziehen kann. Ferner muss bei R^3 und R^4 die Stromstärke eine beträchtliche sein, um die Abreissfeder oder dergl. zu überwinden, somit die Anker $x^1 x^2$ anzuziehen, während bei R^1 und R^2 ein beliebiger Strom die Anker $x^1 x^2$ anzieht, bezw. die Spannung der Abreissfeder überwindet.

Endlich befinden sich in der Empfangsstation zwei Hilfsbatterien HH' , in deren Stromkreisen die Eisenkerne ZZ' , deren Spule aus einem dickeren Draht besteht, eingeschaltet, und welche nur dann wirklich in Thätigkeit gesetzt werden, d. h. geschlossen sind, wenn bei R^3 und R^4 die Anker $x^3 x^4$ angezogen sind.

Da der Widerstand der Elektromagnete ZZ' ein sehr geringer ist, ferner die Anker von R^1 und R^2 sich ersteren weit näher befinden als

den Magneten von R^1 und R^2 und endlich der Spielraum der Stromschlusstücke nn' äusserst klein ist, so kann man annehmen, dass, so oft ein beträchtliches Strommoment + oder — ankommt, der Anker $x^1 x^2$ von Z oder Z' zurückgehalten wird, ehe es dem Magneten R^1 oder R^2 gelingt, seinen Anker anzuziehen oder wenigstens gänzlich anzuziehen.

235. Diese Anordnung kann aber noch durch folgende Einrichtung (Fig. 125) ersetzt werden. Die Elektromagnete ZZ' , sowie die Stromschlusstücke nn' fallen fort. Die Relais $e^1 e^2$ sind nicht polarisiert und mit Doppelwindungen versehen, von denen die eine zur Aufnahme des Linienstromes dient, die andere aber von dem aus den Hilfsbatterien $h h'$ kommenden Strom dauernd umkreist wird. Die Richtung aber der Hilfsströme ist für e^1 die von S^2 oder S^4 , für e^2 die von S^1 oder S^3 , d. h. der Richtung jenes Linienstromes entgegengesetzt, welcher zu arbeiten hat. Der Hilfsstrom wird durch Widerstände so reguliert, dass seine Stärke der Stärke des zum Ausdruck zu bringenden Stromes (also die Stärke von h der Stärke von S^1 , die Stärke von h' der Stärke von S^2) ungefähr gleichkommt, so dass beim gleichzeitigen Kreisen beider Ströme (von h und S^1 u. s. w.) keine magnetische Wirkung an e^1 oder e^2 hervortreten kann. Die Anker von $e^1 e^2$ sind aber so angebracht, dass sie nur dann arbeiten, wenn die magnetische Kraft aufhört oder dieselbe derart abgeschwächt ist, dass die Spannung der Abreissfeder überwiegend wird und folglich die Anker zurückzieht, welche nun die Stromschliessungen für die entsprechenden Schreibvorrichtungen herbeiführen.

236. Nach obiger Auseinandersetzung bedarf es wohl kaum einer weiteren Erklärung, wie das Mehrfachtelegraphieren durch eine Leitung L vor sich gehen kann, d. h. wie die vier Taster an der gebenden Station die vier entsprechenden Morse'schen Schreibvorrichtungen in der beliebig entfernten empfangenden Station, ohne sich gegenseitig zu beeinträchtigen, zum gleichzeitigen Arbeiten bringen können.

Sowohl in der einen als in der andern Annahme der Anwendung eines Gegenelektromagneten ZZ' (Fig. 124) [oder einer Doppelwindung an den Relais $e^1 e^2$ (Fig. 125) sprechen die Relais $R^3 R^4$ (Fig. 124), $e^3 e^4$ (Fig. 125) bzw. die in Verbindung stehenden Morse ohne Weiteres an, vermittelt und nur vermittelt der Ströme S^3, S^4 (über $r^3 r^4$), und wird ferner ihre Wirkung nicht im mindesten gestört durch die Ströme S^1 und S^2 . Die Relais R^1 und R^2 (Fig. 124), $e^1 e^2$ (Fig. 125) bedürfen dagegen einer weiteren Anordnung, damit sie nur dem Arbeiten von T und T^2 Folge leisten.

In der ersten Annahme des Gegenelektromagneten ZZ' (Fig. 124) wird das erreicht, erstens dadurch, dass bei R' nur der *positive* Strom und bei R^2 nur der *negative* wirksam ist, und zweitens durch das gleichzeitige Anziehen von Z und Z' , wodurch hier die Stromstösse von R^3 und R^4 (S^3, S^4) ohne Wirkung vorübergehen und folglich nur die Stromstösse von S' und S^2 bzw. $r' r^2$ wirksam sind.

In der zweiten Annahme aber, bei Verwendung der nicht polarisierten Relais $e' e^2$ (Fig. 125), wird dasselbe einseitige Arbeiten erlangt, erstens dadurch, dass bei e' die *negative* Elektrizität von $e^2 e^4$ ($S^2 S^4$), und bei e^2 die *positive* Elektrizität von $e' e^3$ ($S^1 S^3$) die Wirkung der Hilfsbatterien hh' beträchtlich steigern, daher die entsprechenden Anker in der Ruhelage bleiben, ferner durch den beträchtlichen Ueberschuss an Stärke der Ströme $S^3 S^4$ gegen die entgegengesetzten Ströme hh' , vermöge welcher die Eisenkerne von $e' e^2$ den Magnetismus behalten, so dass ihre Anker auch während der Strommomente von S^3 und S^4 , d. h. der Arbeitsmomente von e^3 und e^4 unthätig bleiben; endlich durch die Polarisierung oder beträchtliche Abschwächung der magnetischen Kraft bei e' und e^2 an allen Stromstössen von T' und T^2 bzw. von S' und S^2 , entgegengesetzt und gleich an Stärke den Lokalströmen hh' , so dass sich ihre Wirkung auf die Eisenkerne aufhebt, wobei, und zwar einzig und allein durch diese Stromstösse, die Anker von e' und e^2 arbeiten, bzw. die betreffenden Morse in Thätigkeit treten.

Es ist demnach erwiesen, dass zufolge der beschriebenen Anordnungen beim gleichzeitigen Niederdrücken der Taster $T' T^2 T^3 T^4$ den einzelnen Relais $R' R^2 R^3 R^4$ (Fig. 124), $e' e^2 e^3 e^4$ (Fig. 125) nur jene Stromstösse zukommen und wirksam sind, welche sich aus den Stromschliessungen der entsprechenden Räder (Unterbrecher U) $r' r^2 r^3 r^4$ ergeben.

An dem Relais R' (Fig. 124), e' (Fig. 125) bzw. an seinem Morse bilden sich also und sind darin wirksam nur die Stromstösse von r' u. s. w.

237. Auch Fig. 126 gehört hierher, und weist auf eine dritte Einrichtung der Empfangsstationen hin, bzw. auf eine etwa noch einfachere Relais-Kombination zur Erlangung eines ausschliesslichen Ansprechens der Schwachstromstösse in den zwei Schwachstrom-Empfangsstationen.

In den Stationen für Starkstromstösse, welche mit den Sendern (Tastern) T^3, T^2 korrespondieren, befindet sich keine andere Vor-

richtung als der gewöhnliche Empfänger, in welchem letzterem nur die Starkstromstöße zum Ausdruck kommen, und zwar die positiven in der einen, und die negativen in der anderen Station.

Die Fig. 126 zeigt nun die Einrichtung und die Wirkungsweise der zwei Relais y^1 , y^2 , welche sich in jeder der zwei Stationen befindet, in welcher nur die Schwachstromstöße (plus in der einen, minus in der anderen) zum Ausdruck zu kommen haben.

Diese Relais y^1 , y^2 sind für eine gleiche Stromart in einer und derselben Station (plus nämlich in der einen und minus in der anderen) polarisiert und einfach in der Fernleitung eingeschaltet, jedoch so hergestellt, dass das eine z. B. y^1 , bei jeder Stromstärke (positiv in der einen Station, und negativ in der anderen), das andere nur bei recht starkem Strom anspricht.

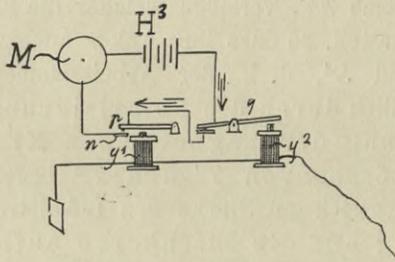


Fig. 126. (D. R. P. 100360.)

Durch die Wirkung des ersten (y^1) kommt sein Anker p in Berührung mit einem Kontaktstück n , und schliesst sich dadurch ein Lokalstromkreis H^3 , in welchem letzteren der Empfänger M eingeschaltet ist. Durch die Wirkung des zweiten (y^2) öffnet sich dagegen (event.) derselbe Stromkreis H^3 , denn durch Anziehung von seinem Anker q unterbricht sich der Strom da, wo derselbe Anker beim Nichtansprechen von y^2 mit einem Kontaktstück in Berührung steht.

Laufen nun nur Schwachstromstöße ein (positiv oder negativ, je nachdem die Empfangsstation mit T^1 oder T^2 korrespondiert), so spricht nur das eine y^1 an, und schliesst sich dabei, bei jedem Linienstromstoss, der Lokalstrom H^3 , da dieser Stromkreis sonst nirgends als zwischen p und n offen ist.

Aber die Hauptsache ist hierbei zu wissen, wie es sich verhält, wenn Starkstromstöße (und zwar jener Richtung plus oder minus, worauf die betreffenden Relais polarisiert sind) einlaufen. Der Lokalstrom H^3 bleibt dabei offen, denn wohl spricht dabei y^1 an, wodurch der Strom H^3 , wenn sonst nirgends offen, geschlossen wird, aber gleich-

zeitig spricht ja auch y^2 an, wodurch sich derselbe Strom dagegen öffnet, so dass nicht eher der Schluss bei n vor sich geht, als durch die Anziehung von q sich die Oeffnung desselben Kreises vollzieht, und sich schliesslich kein Strom aus H^3 erschliesst. Hieraus folgt also, dass dank eben dieser einfachen Disposition sich in einer Schwachstrom-Empfangsstation **nie** die Wirkung der Starkstromstösse, sondern immer und **nur** die der Schwachstromstösse (plus oder minus, je nachdem) wiedergiebt.

238. Diese Einrichtung Fig. 126 bietet, ausser dem Vorzug einer grösseren Einfachheit und tadellosen Sicherheit der Funktionierung, den Vorteil gegen die Vorhergehende, Fig. 124, dass dabei die Schwachstromstation durchaus unabhängig von der Starkstromstation ist und dass die eine derart beliebig weit von der anderen sein kann, dass keine weitere Drahtverbindung als die der Fernleitung erforderlich ist.

239. Es wird wohl hier kaum nötig sein zu bemerken, dass ausserdem, wie bereits im ersten Abschnitt erwähnt, auch mein Schranken-Relais hierbei ohne Weiteres zur Geltung kommen kann. Sowohl in den Starkstromstationen als in den Schwachstromstationen werden derartige Relais in der Weise hergestellt und einfach in der Linie eingeschaltet, dass einerseits die Stromart, welche sich dabei bekundet, keine andere ist als die der korrespondierenden Sendestation, anderseits nur jene Stromintensität zum Ausdruck kommt, welche gewisse Grenzen, innerhalb welcher die Stromemissionen in der betreffenden Station zu erfolgen haben, nicht überschreitet.

240. Ferner darf an dieser Stelle nicht übersehen werden, dass während nach Fig. 124, 125, 126 die Multiplex-absatzweise Hintelegraphie nur eine vierfache, bei Anwendung hingegen meines Schrankenrelais die Zahl der Teilnehmer eine noch grössere sein kann; dadurch nämlich, dass in einer Empfangsstation ein Relais, welches — den Stromemissionen der korrespondierenden Sendestation entsprechend — auf plus und nur bis auf eine bestimmte Stromstärke z. B. gleich 10 reagiert, in einer zweiten ein zweites, welches gleichfalls bei plus anspricht, aber nur für eine Stromstärke, welche zwischen 10 und 30 oscilliert, in der dritten ein drittes, bei welchem sich ebenfalls nur die Plusströmungen bekunden, aber für eine Stromstärke innerhalb 30 und 50, in der vierten, fünften und sechsten endlich ein viertes, fünftes und sechstes, welches wohl für die eben gedachten Stromstärken ein-

gerichtet, aber auf minus statt auf plus polarisiert ist etc. etc., angeordnet wird.

241. Es sei endlich bemerkt, dass auch hier in der Sendestation, Fig. 123, anstatt des Tasters T^1 , T^2 je eine ganze Klaviatur, d. h. eine Sendevorrichtung nach Fig. 9 oder 18 Anwendung finden kann. Der Unterschied besteht darin, dass während beim einfachen Taster die Dauer des Anschlusses für jedes Teilzeichen vom Niederhalten des Tasters durch die Hand abhängig ist, dieselbe sich hier selbstthätig aus der Länge des betreffenden an dem sich drehenden Cylinder angebrachten Kontakt-Segments ergibt.

b) Im Falle eines absatzweisen vielfach-gegenseitigen Telegraphierens. (D. R. P. 102336.)

242. Meine Grundidee zur Herstellung einer derartigen Telegraphie habe ich unter Fig. 121 dargelegt. Unter Anderm betonte ich dabei, dass im Falle entweder eines einfachen Gegentelegraphierens, oder (wenn das Telegraphieren zugleich vielfach sein soll) der Verwendung meiner Schrankenrelais, auf dem Wege der Stromzerstäubung auch bei *achronischer Bewegung*, eine gegenseitige Telegraphie stattfinden kann. Die Bewerkstelligung letzteres würde, wie angedeutet, lediglich darin bestehen, dass an beiden Endstationen sich die Cylinder oder die Kontaktzeiger beliebig rasch drehen, und ferner, dass die verschiedenen Sendebelegreihen den betreffenden Sendern, die verschiedenen Empfangsbelegreihen den betreffenden Schrankenrelais zukommen.

Nicht so einfach ist dagegen die Bewerkstelligung eines Vielfach-Gegentelegraphierens auf Grund meiner Idee ohne Verwendung der Schrankenrelais. Zu diesem Zwecke muss für eine dementsprechende Einrichtung Sorge getragen werden, was eben nun im Nachstehenden dargeboten wird.

Die beiden Stationen, von denen abgesandt und auf denen gleichzeitig empfangen wird, können beliebig weit von einander entfernt sein und bedienen sich zur Ausführung des Verfahrens Apparate gleicher Einrichtung, von denen einer auf der anliegenden Zeichnung (Fig. 127) veranschaulicht ist.

Derselbe besteht aus zwei auf einer Achse aus nicht leitendem Material fest angeordneten Daumenscheiben, welche an beiden Stationen *isochron* rotieren und ihre Bewegung selbstthätig so regulieren, dass eine Kontaktgleichartigkeit ausgeschlossen ist.

Diese Daumenscheiben stehen mit ihren entsprechenden Gebern in leitender Verbindung, und mittelst zwangsläufig auf einer rotierenden Achse umkippar angeordneter Schleiffedern sowie einer Metallschiene und eingeschalteter Relais, mit ihren Empfängern gleichfalls in leitender Verbindung in der Weise, dass beim Rotieren der Scheiben durch die Daumen die Leitung nach dem betreffenden Empfänger unterbrochen wird.

Fig. 127 der anliegenden Zeichnung stellt die generelle Anordnung einer Station dar und Fig. 128 die Ansicht einer der beiden Kontakt-

Fig. 127.

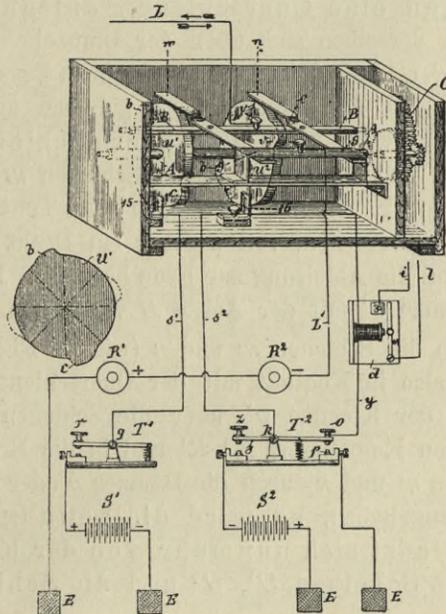


Fig. 128.

Fig. 127.

scheiben mit den punktiert angedeuteten Daumen der zweiten Kontakt-scheibe. Fig. 129 zeigt eine andere Ausführungsform, bei welcher statt der beiden Daumenscheiben ein auf einer festen Scheibe sitzender Zeiger rotiert.

Die Achse *A* besteht aus nicht leitendem Material und ist an beiden Enden drehbar gelagert dergestalt, dass sie durch ein Uhrwerk *C* in Bewegung gesetzt werden kann. Die Bewegungen der Uhrwerke *C* bzw. der von ihnen getriebenen Achsen je zweier zusammen arbeitender Apparate müssen isochron sein.

Auf der Achse A sind starr zwei Metallscheiben U' , U^2 angeordnet, die an ihrer Peripherie mit je zwei Vorsprüngen oder Daumen b und c versehen sind (conf. Fig. 128). Die Stellung dieser Daumen ist eine derartige, dass die der einen Scheibe U' genau gegenüber der Mitte der freiliegenden Umfläche der anderen Scheibe U^2 sich befinden und umgekehrt. Die Grösse der Daumen b und c ist so bemessen, dass jeder weniger als ein Achtel der ganzen Umfläche seiner Scheibe einnimmt.

Auf der drehbar gelagerten Achse B sind zwei Schienen m und n befestigt, welche sich in Ruhestellung mit dem einen Ende nach oben gegen eine Querschiene g anlehnen, während das andere Ende jeder derselben sich über der Umfläche einer der beiden Daumenscheiben U' U^2 befindet, so dass wenn beim Passieren der Daumen der einen Scheibe eine der Schienen m n gehoben und von der Querschiene g weggekippt wird, auch die andere Schiene zwangsläufig umgekippt wird und anderseits beide Schienen m n stets gleichzeitig mit der Querschiene g in Kontakt treten. Letztere ist mit einer Klemme v versehen, von welcher ein Draht L' zu den Relais R^2 und R' führt und die Ableitung zur Erde herstellt. Der Liniendraht L ist durch die Klemme v' mit der Achse B verbunden.

Befinden sich die Schienen m und n (wie in Fig. 127 dargestellt) in der Ruhelage, also in Kontakt mit der Querschiene g , so setzt sich die Leitung von der Klemme v' über die Schienen m , n , g und die Klemme v nach den Empfängern R^2 R' und in die Erde fort. Werden jedoch die Schienen m und n durch die Daumen b oder c einer der beiden Scheiben U' U^2 angehoben, so wird die Leitung über v unterbrochen und pflanzt sich nunmehr von der Klemme v' über die Achse B , die Scheiben U' , U^2 und die Schleifkontakte 15 und 16 fort.

Die Relais R' und R^2 dienen als Empfänger, während durch T' und T^2 die Taster der Sende-Apparate dargestellt sind.

Bei Bethätigung eines der Letzteren pflanzt sich der Strom von S' oder S^2 direkt über s' bzw. s^2 , die Schleifkontakte 15 bzw. 16 und bei Berührung der Schienen m oder n durch die Daumen b oder c über die Klemme v' in die Linienleitung fort.

Wird an dem anderen Endpunkt der Leitung, bzw. bei der anderen Station Kontakt gemacht, so pflanzt sich der Strom von da über die Linienleitung L , über die Klemme v' , die Schienen m oder n und wenn keine Berührung mit einem der Daumen b oder c statt-

findet, über die Querschiene g , die Klemme v und die Empfänger R^2 R' in die Erde fort.

Die Achse A dreht sich *isochron* vermittelt des Uhrwerks C . Der *Isochronismus* kann durch ein Pendel oder Aehnliches erreicht werden. Die isochronische Bewegung wird selbstthätig bewerkstelligt derartig, dass, während auf einer Station ein Daumen b oder c sich oben befindet, somit Kontakt mit m oder n macht, auf der anderen Station kein Vorsprung oben zu stehen kommt.

Arbeitet der Taster T' (Fig. 127), so kommt die Batterie S' in Thätigkeit, so oft die Daumen c oder b in Berührung mit der Schiene m kommen. Diese Batterie aber sendet einen Strom in einer bestimmten Richtung, während die Thätigkeit der Batterie S^2 eine entgegengesetzte Richtung zur Folge hat. Letztere wirkt ebenfalls durch Kontakt des Tasters T^2 über s^2 , 16, Daumen und weiter.

Gesetzt, dass an der Empfangsstation das System der Schienen m n sich in Berührung mit der Querschiene g befindet, so oft der eine oder der andere Daumen b oder c an der gebenden Station in Berührung mit demselben System kommt, so sprechen an der Empfangsstation die entsprechenden Empfangsapparate R' oder R^2 an.

Da aber diese Apparate entgegengesetzt polarisiert sind, so wird der eine nur durch Ströme aus der Batterie S' , der andere nur durch solche aus S^2 beeinflusst, beziehungsweise durch die zu diesen Batterien gehörigen Taster T' oder T^2 .

Rotieren nun die Scheiben U' und U^2 auf beiden Stationen in der angegebenen Abhängigkeit von einander, so treten die beschriebenen Verbindungen zwischen beiden Stationen wechselseitig in schneller Folge nach einander auf, so dass jeder der einzelnen Stromstöße für sich zur Wirkung gelangen kann. Infolgedessen können mit der beschriebenen Einrichtung gleichzeitig auf einer Station zwei Depeschen entsandt und zwei empfangen werden.

243. Zur Regulierung der isochronischen Umdrehung der Achsen A auf beiden Stationen ist in Fig. 127 ein Relais d angeordnet, welches einen Lokalstromkreis $i-l$ schliesst, sobald auf beiden Stationen gleichzeitig Daumen (b oder c) die Schienen m und n hochkippen.

Zu diesem Zwecke ist einer der Taster, z. B. T^2 , mit einem von den übrigen Teilen desselben isolierten Kontakt o versehen, welcher durch y mit dem Relais d verbunden ist; anderseits ist das Relais d an den Kontakt 16 angeschlossen. In der Ruhelage des

Tasters T^2 wird o durch eine Feder auf den Kontakt p gedrückt, wodurch der Kontakt 16 über das Relais d mit der Erde verbunden ist.

Steht daher an der Sendestation einer der Daumen b oder c mit den Schienen m, n in Verbindung, so gelangt ein Strom aus den Batterien S^1 oder S^2 durch die Fernleitung L zur Achse B an der Empfangsstation und von B ordnungsmässig über m, n und g zu den Empfängern R^1 und R^2 , falls nicht ein Daumen die Schienen m, n von g getrennt hatte.

Im letzteren Falle gelangt der Strom über B, n, b (oder c), U^2 und 16 zum Relais d und von dort über y, o und p zur Erde. Es wird also der Lokalstromkreis $i-l$ geschlossen, was durch irgend eine der bekannten Einrichtungen zur Folge hat, dass die Achse A solange festgehalten wird, bis der zu d gelangende Strom aufhört, d. h. bis an der Sendestation der entsprechende Daumen die Schiene m oder n verlassen hat. Alsdann ist die richtige gegenseitige Stellung der Daumen b, c auf beiden Stationen wieder hergestellt.

Diese richtige Einstellung der Daumen wird sich durch die Gleichartigkeit der antreibenden Uhrwerke lange Zeit erhalten, im Fall einer Abweichung aber sofort in der beschriebenen Weise wieder hergestellt¹⁾.

¹⁾ Wie dem jeweiligen Wirken des Relais d (Fig. 127) das Schliessen und Arbeiten eines Lokalstromkreises l, i entspricht, welcher die Wiederregulierung im Falle einer entschieden beeinträchtigenden Verrückung zu besorgen hat, so kann ein zweites Relais e (Fig. 128a) in den Draht L ($V-R^2$ bzw.

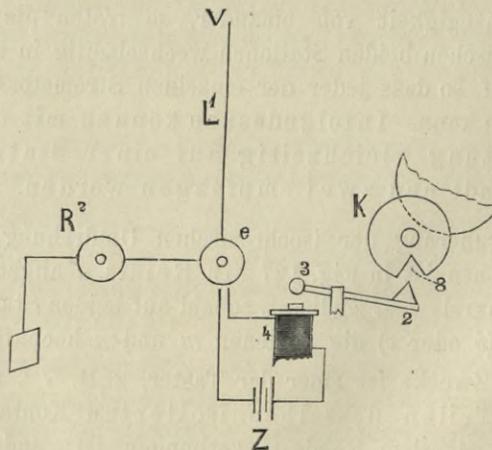


Fig. 128a.

244. Die durch Fig. 127 dargestellten Daumenscheiben können auch durch die in Fig. 129 gekennzeichnete Einrichtung ersetzt werden.

Mit p^2, p' ist ein Kontaktzeiger bezeichnet, der um die Achse p^2 sehr schnell gedreht werden kann und mit einer Schleifbürste p^3 ausgerüstet ist.

Die Schraffierung der Fig. 129 stellt eine Ebonitscheibe als Unterlage dar, welche mit metallischen Belegen U^3, U^4 und B' überzogen ist. Die Scheibe samt ihrem metallischen Beleg bleibt stehen und wird ringsherum von dem Zeiger p^2, p' befahren, dessen Bürste p^3 die metallischen Belege U^3, U^4, B' nacheinander berührt. Die Metallblätter B' sind mittelst eines Drahtes — siehe den punktierten Kreis — metallisch verbunden. Die übrigen Belege U^3, U^4 stehen weder untereinander noch mit den Belegen B' in metallischer Verbindung.

Die Stelle der einen Scheibe U^1 (Fig. 127) vertritt nun der Beleg U^3 und die Stelle der zweiten Scheibe U^2 der Beleg U^4 . Die Belege B' treten an Stelle der Querschienen g , wodurch die einlaufenden Ströme bei den Empfangsapparaten R^1, R^2 ansprechen und direkt zur Erde gehen. Der Leitungsdraht geht von der Drehachse p^2 aus.

$U^4 - R^2$, Fig. 129) eingeschaltet werden, wodurch sich ein Lokalstromkreis z schliesst, welcher letzterer den isochronischen Fortschritt der Bewegung zu kontrollieren, eventuell zu regulieren hat; was, beispielsweise, mittelst eines Elektromagneten 4 erreicht werden kann, dessen Anker (Hebel) $2, 3$ durch die Wirkung des Linienstromes angehalten wird, mit dem dreieckigen Zahn 2 in eine ebenfalls dreieckige Kerbe 8 , welche sich in einem mit dem Laufwerk im Zusammenhang stehenden Rade K befindet, einzugreifen. Erfolgt nämlich der Linienstromstoss in dem Moment, wo die Spitze des Zahns sich vis-à-vis der Spitze der hohlen Kerbe befindet, so greift der Zahn hinein, ohne das Rad zu verrücken, d. h., ohne den Lauf weder zu beschleunigen, noch zu verzögern. Erfolgt er dagegen so, dass die Spitze an der einen oder der anderen Wand der Kerbe hinstösst, so wird der Lauf entweder beschleunigt oder verzögert, je nachdem rechts oder links der Zahn eingreift.

Zum besseren Verständnis der Vorzüglichkeit dieser Selbstregulierung dürfte nicht zwecklos sein, folgendes zu überlegen:

erstens, dass das Rad K so angebracht ist, dass seine dreieckige Kerbe 8 nur dann nach unten schaut, wenn kein Daume von den Rädern U^1, U^2 oben steht;

zweitens, dass das Relais e bzw. der Elektromagnet 4 nur dann ansprechen kann, wenn kein Daume oben steht, denn dann, falls nämlich die korrelative Stellung der Räder beider Endstationen eine ganz oder nahezu parallele sei, spricht ausschliesslich das Relais a an, welches eben die Aufgabe hat, die nötige Verrückung zu bewirken;

drittens, dass die Feinregulierung durch das Ansprechen von e eben darin besteht, dass die Zunahme der kleinen Verrückungen, die an und für sich nicht schädlich sind, aber durch den Zuwachs schädlich werden könnten, durch das jeweilige Eingreifen des Zahnes 2 in die Kerbe 8 , wie oben angedeutet, vereitelt wird.

Wird der Taster T^1 niedergedrückt, so gelangt aus S^3 ein Strom in die Fernleitung, so oft die Kontaktbürste p^3 über Teile der Belegung U^3 streicht, ebenso gelangt ein Strom aus der Batterie S^4 durch Niederdrücken der Taste T^2 in die Fernleitung, wenn die Bürste p^3 über Teile des Belegs U^4 streicht.

Diese Ströme gelangen an der empfangenden Station zu den Empfangsapparaten R^1 und R^2 , wenn die Bürste p^3 auf den Belegen B^1 sich befindet; demnach müssen auf zusammen arbeitenden Stationen die

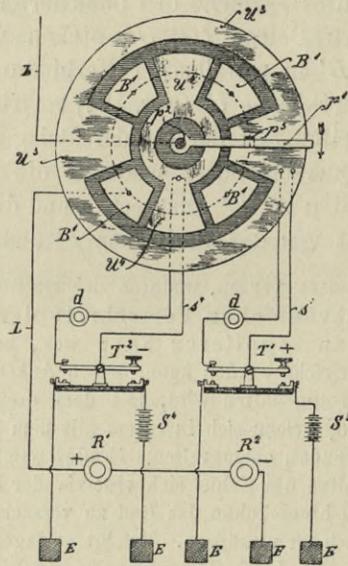


Fig. 129.

Kontaktzeiger so laufen, dass der eine sich auf einem Beleg B^1 befindet, wenn der andere auf U^3 oder U^4 steht und umgekehrt.

Zur Aufrechterhaltung der gegenseitigen Stellung ist mit Hilfe eines Relais d eine gleichartige Einrichtung getroffen, wie bei Fig. 127 beschrieben. Diese Einrichtung ist hier in Fig. 129 in Verbindung mit beiden Tastern T^1 und T^2 dargestellt.

II. Form. Verfahren zur absatzweisen Vielfachbeförderung von Morsezeichen auf dem Wege einer den Morseteilzeichen entsprechenden ununterbrochenen Stromdauer (nach Anordnung Fig. 117).

a) im Falle eines einfachen Hintelegraphierens entweder mit gewöhnlichem oder mit einem automatischen Morse-Empfänger. (D. R. P. a. 47649.)

245. Zur vielfachen Beförderung von aus kleinen Stromstößen (nach Fig. 118) hervorgehenden Morsezeichen, wie soeben, ist wohl kein Tempo erforderlich und können daher die einzelnen Sender ohne Weiteres beliebig fern von einander sein, aber ausser den Sendevorrichtungen muss da, wo die eine Fernleitung beginnt, ein Organ aufgestellt sein und mitwirken, welches die Zergliederung und Austeilung des Stromes besorgt.

Zur vielfachen Beförderung dagegen von kompletten Morsezeichen (nach Fig. 117) bedarf es keiner weiteren Anordnung, als einer, der Zahl der Teilnehmer entsprechend hergestellten Sendevorrichtung nach Fig. 9 (bezw. 18).

246. Sowohl an dem Cylinder C (Fig. 9), als auch an der Scheibe C (Fig. 18) beteiligen sich derart mehrere Klaviaturen, erstens dass jede Klaviatur eine andere Stromart, bei welcher der entsprechende Empfangsapparat ausschliesslich reagiert, zu erschliessen hat, zweitens, dass die Erschliessung des Stromes bei jenem Bruchteil, es sei der stillstehenden Scheibe, es sei der Zeit einer Cylinderdrehung, welcher jeder Klaviatur zukommt, ausschliesslich erfolgt.

Lasst uns zunächst den Fall einer Doppelsendung in Betracht ziehen.

Fig. 130 ist die Perspektive eines derartigen Doppelsenders mit drehbarem Cylinder. Fig. 131 zeigt schematisch die Einrichtung und den Stromlauf an diesem Doppelsender. Die Oberfläche des Cylinders C setzt sich zusammen aus je zwei Zonen 4, 5. Die eine 4 wird von der einen Taste t einer Klaviatur rechts, die andere 5 von der einen t' einer zweiten Klaviatur links in Anspruch genommen. Für die Stromscheidung vermittelt der Taste t dient die Batterie S (welche z. B. *Plusströmungen* erschliesst), für die Stromscheidung der Taste t' dient die Batterie S' (welche *Minusströmungen* erschliesst).

Wird nun die Taste t' und zugleich die der rechten Klaviatur t niedergedrückt, so gerät der Cylinder C , somit beide Zonen 4, 5, wie dargelegt, in Drehung. Die blanken Stellen bezw. die Vorsprünge der Zone 5 (welche nur einen Teil des Umfangs einnehmen) kommen gleich

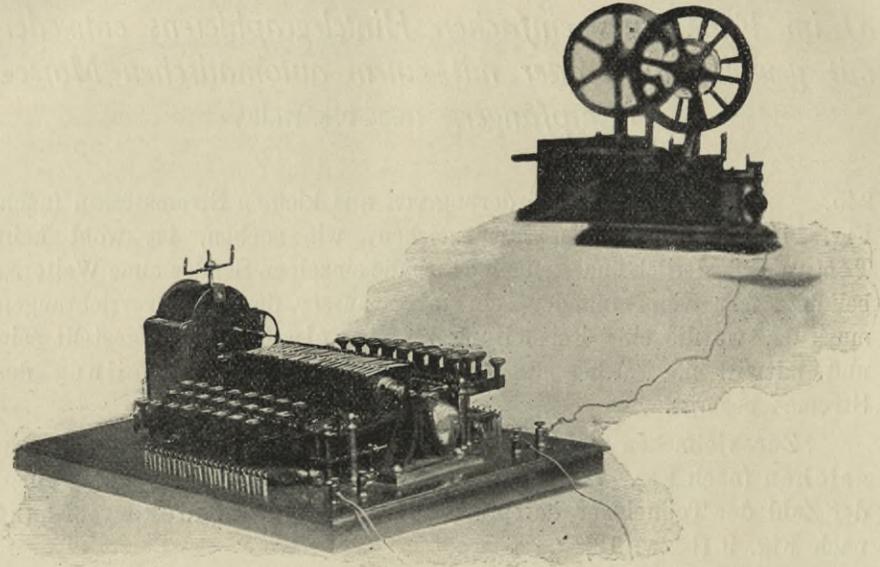


Fig. 130.

in Berührung mit der Kontaktfeder f^3 , und bilden sich dadurch Strommomente aus S' , deren Stromlauf d', f^3, L, M^2, M' und Erde ist, welche ihren Ausdruck finden, und zwar ausschliesslich finden, bei dem nur auf *minus* reagierenden Empfangsapparat M' .

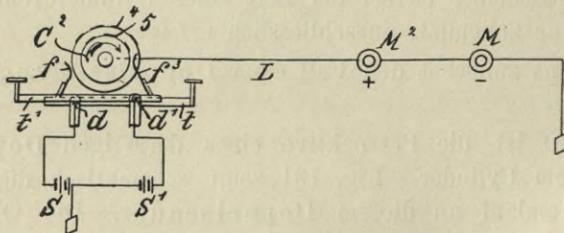


Fig. 131.

Hierauf aber, d. h. im zweiten Bruchteil der einen und derselben Drehung, kommen die blanken Stellen, bezw. die Vorsprünge der Zone 4 in Berührung mit der Kontaktfeder f und bilden sich dadurch Ströme aus S über d, f, L, M^2, M' und Erde, welche ihren ausschliess-

lichen Ausdruck bei dem nur auf *plus* reagierenden Empfangsapparat M^2 finden.

247. Wie aber ein Doppelsprechen, wie Fig. 130, so kann überhaupt ein Vielfachsprechen hergestellt werden. Dazu braucht nur a) der Umfang der Walze der Länge nach statt in zwei, in drei, vier etc. Teile geteilt zu werden, ferner b) die entsprechenden Klaviaturen nicht nur Ströme einer Richtung, sondern auch Ströme innerhalb der Grenzen einer gewissen Intensität zu erschliessen, und endlich c) jene Relais, welche den durch die Klaviaturen freigelassenen Strömen entsprechen, bei den betreffenden Empfangsapparaten eingeschaltet zu werden.

Nennenswert ist bei diesem Verfahren das Wegfallen nicht nur des *Synchronismus*, sondern auch das jeglicher Bewegung bei der

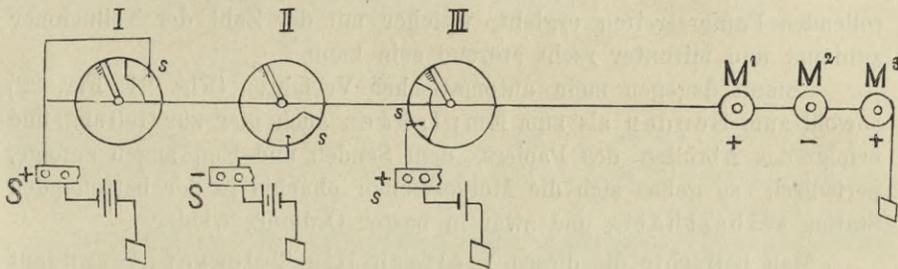


Fig. 132.

Empfangsstation, und dass folglich die Empfangsapparate (bezw. Relais) einfach in der Leitung eingeschaltet und beliebig weit von einander sein können.

248. Dass bei diesem Verfahren ein gewisses Tempo in der Absendung der Depesche einzuhalten sei, so nämlich, dass die Tasten der betreffenden Klaviaturen beim Anbeginn jeder Drehung der Walze niedergedrückt werden, was wohl keine Kunst erfordert, liegt in der Natur der Sache.

Sollten jedoch ebensoviele vollständige Sendevorrichtungen hergestellt werden (vgl. Fig. 132), als es Teilnehmer bezw. Sendestationen giebt, aber derart, dass die eine (Sendevorrichtung) I ihre Kontaktbelege in dem ersten Wegsegment (bezw. Bruch der Walzenumfläche), die anderen II, III in dem zweiten u. s. w. aufweisen, und dass sich ferner die Kontaktzeiger (oder die Walzen) dank einer Anordnung nach Fig. 22 (bei periodischer Unterbrechung etc., wie bekannt) gleichmässig

drehen, so können diese Sendevorrichtungen gleichfalls wie im Vorhergehenden (*vielfache Beförderung von Morsezeichen aus kleinen Stromstößen*) beliebig weit voneinander aufgestellt werden, mit dem Vorteil sogar, dass während in dem Vorhergehenden jeder Sender durch einen eigenen Draht mit dem Unterbrecher (Stromzerstäuber) verbunden sein muss, hier für sämtliche Sendevorrichtungen ein und derselbe Draht und zwar die eine Fernleitung selbst dient.

249. Zur Bewerkstelligung einer Vielfach-Morseschrift-Telegraphie wie bisher, dienen als Empfänger, die gewöhnlichen Morseapparate M^1, M^2 , welche einfach in der Fernleitung, in der Empfangsstation, oder in den betreffenden Empfangsstationen eingeschaltet sind. Hieraus folgt, dass erstens die Mitwirkung einer empfangenden Person erforderlich ist, zweitens, dass sich ein Zwischenraum an dem sich fortrollenden Papierstreifen ergibt, welcher mit der Zahl der Teilnehmer zunimmt und mitunter recht störend sein kann.

Kommt dagegen mein automatisches Verfahren (Fig. 21, Fig. 22) sowohl zum Senden als zum Empfangen auch hier zur Geltung, und erfolgt das Abrollen des Papiers, dem Senden und Empfangen zufolge, periodisch, so geben sich die Morsezeichen ohnehin in der betreffenden Station selbstthätig und zwar in bester Ordnung wieder.

Man betrachte die dieses Vielfach-Hin-Telegraphieren (auf Grund des bei Fig. 21, 22 ausführlich Dargelegten) verbildlichende Fig. 133.

Je 4 lange Belege b^1 und je vier kleine Belege a^2 , zu denen eine eigene Klaviatur gehört, und je ein Empfangsbeleg b , dem ein Empfangsapparat entspricht, nehmen zusammen einen bestimmten Bogen der Scheibe W ein. Im Falle der Anwendung einer sich drehenden Walze, Fig. 24, Fig. 134, nehmen die die Morsezeichen vorzeigenden *Belege* und die entsprechenden *Empfangsbelege* b (a, a^1, a^2) einen gemeinsamen Bogen des Umfanges der Walze ein (conf. Fig. 9).

Sind in der Station, von wo aus man gleichzeitig, z. B. zwei Depeschen, entsenden will, die entsprechenden Empfangsapparate $E E'$ aus, Fig. 133, und der Auslösungsmagnet C eingeschaltet, so kann von T und T' aus gleichzeitig depeschiert werden, indem gleichzeitig bei der einen und der andern Klaviatur die Tasten niedergedrückt werden.

Die erste *Belegreihe* wird nur von T' beeinflusst und kann nur die Stromstöße durch T' befördern, welche sich in der Empfangsstation durch den betreffenden *Beleg* b an dem entsprechenden E' wiedergeben. Gleichfalls kann die zweite *Belegreihe* nur die Stromstöße von T be-

fördern, welche sich in der Empfangsstation durch den betreffenden Beleg b der zweiten Belegreihe an dem entsprechenden Empfangsapparat E wiedergeben.

Es bleibt nun zu sehen, wie sich in diesem Falle an den Empfangsapparaten der Papierstreifen nur dann abrollt, wenn die betreffende Belegreihe bezw. der Empfangsbeleg befahren wird.

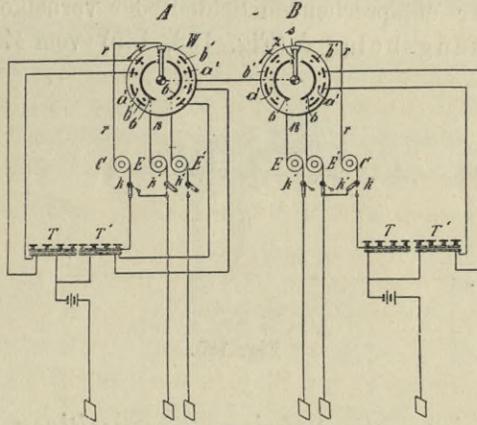


Fig. 133.

Fig. 134 und Fig. 135 geben hierüber Aufschluss. Die entsprechenden Walzen 2, 2 sind in diesem Falle nicht starr mit der Achse x , son-

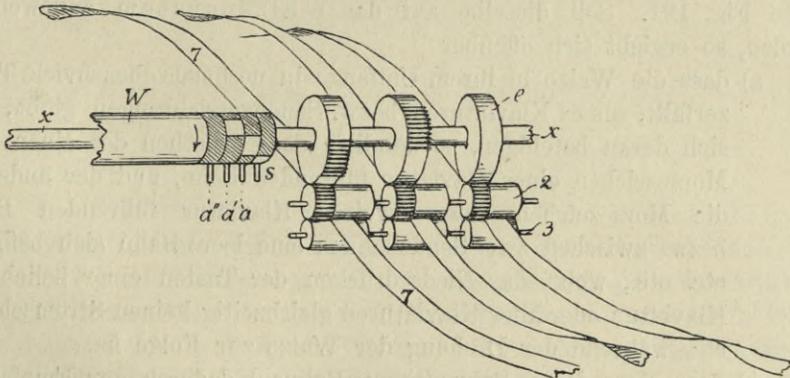


Fig. 134.

dern unterliegen der Wirkung eines Rades $e, e \dots$, welches starr mit der Achse x ist. Dieses Rad e ist nur zum Teil gezähnt und zwar bei jenem Segment, welches entweder den Umfangsbogen des entsprechenden Belegs einnimmt (Fig. 134) oder sich innerhalb

des Belegs b befindet, wenn letzterer von z befahren wird (Fig. 135).

Die Walzen 2, 2 . . . , welche in Verbindung stehen mit einem Zahnrad, können daher nur dann in Drehung geraten, wenn das gezähnte Segment des entsprechenden Rades e eingreift, daher nur dann und solange das Papier fortschieben, als der entsprechende *Empfangsbeleg* a, a' an der entsprechenden Schleiffeder vorbeikommt (Fig. 134), bezw. der Empfangsbeleg b (Fig. 133, 135) vom Zeiger z befahren wird.

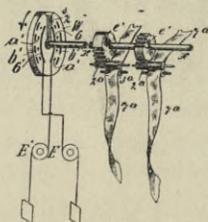


Fig. 135.

b) im Falle eines absatzweisen gegenseitigen (einfach oder auch vielfach) Telegraphierens. (D. R. P. a. 47649.)

250. Es handelt sich auch hier um die Verwirklichung meiner Grund-idee Fig. 121. Soll dieselbe auf das Walzensystem angewendet werden, so ergibt sich offenbar

- a) dass die Walze in ihrem Umfange in nochmals ebensoviele Teile zerfällt, als es Klaviaturen bezw. Sendevorrichtungen giebt, die sich daran beteiligen, so nämlich, dass zwischen der einen, die Morsezeichen einer Klaviatur führenden Bahn, und der anderen, die Morsezeichen einer zweiten Klaviatur führenden Bahn bezw. zwischen zwei Sendebahnen eine leere Bahn sich befindet etc. etc., wobei das Niederdrücken der Tasten einer beliebigen Klaviatur oder aller Klaviaturen gleichzeitig keinen Stromschluss etc. während der Drehung der Walze zur Folge hat,
- b) dass diese leere Bahn (bezw. Bahnen) dadurch zur Empfangsbahn gemacht wird, dass an dem Einschnitt derselben ein Kontaktstück angeordnet ist, welches die einlaufenden Ströme zur Empfangsvorrichtung (Elektromagnet) hinzuleiten hat. Dieses Kontaktstück (Schleiffeder oder ähnliches), welches bei jeder leeren Bahn (Teilempfangsbahn) selbstverständlich ein anderes ist,

befindet sich nur bei der ihm zugehörigen Bahn in Kontakt mit der Fernleitung (bezw. mit der metallischen Achse der Walze), wogegen während des Vorbeilaufens der anderen Bahnen kein Kontakt desselben mit der Leitung stattfindet.

251. Aehnlich verhält es sich bei Anwendung des Kontaktzeiger-Systems. Fig. 136 zeigt des Näheren die Beschaffenheit der Einrichtung und den diesbezüglichen Vorgang.

Während bei der Endstation *A* die *Sendebelege* b' , a^2_1 allein (ohne *Empfangsbelege*) ein Segment rechts einnehmen, nimmt bei der Endstation *B* der *Empfangsbeleg* b allein, ein (dasselbe Segment von den *Sendebelegen* *A* einschliessendes) Segment gleichfalls rechts ein. Umgekehrt verhält es sich links.

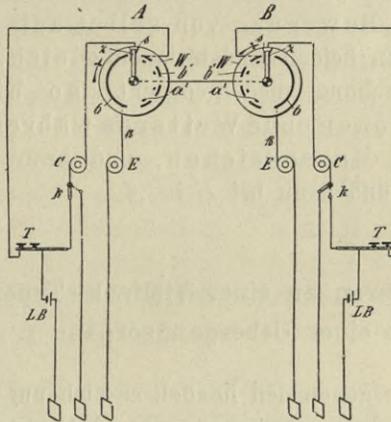


Fig. 136.

Im Falle eines Hin-Telegraphierens auf Grund meines in Fig. 21, 22 dargelegten automatischen Verfahrens, ist der Gebrauch eines Umschalters am Empfangsapparat, wie schon bemerkt, unentbehrlich.

In diesem Falle dagegen bedarf der Empfangsapparat *E* in beiden Endstationen keines Umschalters. Die Auslösung des Uhrwerkes erfolgt bei dieser Einrichtung nur da, wo das Telegraphieren begonnen wird, z. B. bei *A*.

Schaltet also der Telegraphist in *A* bei k ein, und greift zu der Klaviatur, so drehen sich ohne Weiteres in beiden Endstationen, Taste für Taste, die Zeiger, und der Empfangsapparat *E* bei *B* spricht an, während sein eigener *E*, falls er allein hintelegraphiert, dabei schweigt.

Wenn aber während der Zeit, wo der Telegraphist in *B* die Depesche erhält, er gleichzeitig, ohne das Hertelegraphieren zu unterbrechen, nach *A* telegraphieren will, so braucht er nur, ohne Umschaltung an *k* vorzunehmen, gleichfalls die Taste niederzudrücken, wobei er sich aber an das Tempo zu halten hat, welches ihm von *A* aus gegeben wird.

An dieser Stelle sei jedoch bemerkt, dass der Takt unabhängig von der zuerst sendenden Hand gemacht werden kann, dadurch nämlich, dass die Verbindung von *c* mit der Batterie *LB* zu einer unmittelbaren gemacht wird. In diesem Falle erfolgt bei Vollendung jeder Drehung, es sei des Zeigers *z* (Fig. 21, 22, 136), es sei der Walze *W* (Fig. 24, 134) eine Selbstunterbrechung, und zwar da, wo der Zapfen *z* (Fig. 22) in das etwas längliche Loch *zI* eintritt, ehe sich der Kontakt bei *s* bildet, so dass jedesmal, nach in beiden Endstationen erfolgter Unterbrechung, die Bewegung von selbst aufs Neue beginnt.

Werden nun an beiden Endstationen gleichzeitig Tasten beim Anbeginn jeder Drehung niedergedrückt, so bilden sich an beiden Endstationen ohne Weiteres während einer Drehung die anlangenden Morsezeichen, und zwar nach der Fig. 136, zuerst bei *E* in *B*, und dann bei *E* in *A*.

III. Form. Verfahren zu einer Vielfach - Typen - Telegraphie auf dem Wege eines Uebergangsgorgans (D. R. P. a. 30003).

252. Im Grunde genommen handelt es sich um weiter nichts als um eine Variante des soeben Erörterten. Die Anordnung einer rotierenden Walze, oder einer stillstehenden Scheibe, mit dem sich drehenden Kontaktzeiger (Fig. 131, 133, 134, 136, conf. Fig. 21) ist eben das genannte Uebergangsgorgan.

Werden nun die den betreffenden Klaviaturen zukommenden Wegsegmente an der Walze oder an der Scheibe anstatt der Morse-schrift-Belege, mit Einstell- etc. Belegen, wie Seite 66, 67, und Fig. 51 angedeutet, versehen, und als Empfangsapparate, welche den betreffenden Wegsegmenten bzw. Klaviaturen zu entsprechen haben, anstatt der Morse die Ferndrucker erster Art, entweder nach Fig. 27 oder nach Fig. 40, verwendet, so ist einleuchtend, wie sich dadurch die erläuterte Vielfach-Telegraphie mit Morse-schrift nach Fig. 131, 133, 136, in eine Vielfach-Telegraphie mit Typen umgestaltet.

253. Wir haben bereits im ersten Abschnitt dieses Kapitels bemerkt, dass nur deshalb die Vielfachhintelegraphie mit Ferndruckern erster Art (Qui-Quo-Libet oder Expedit-Telegraphen) eine quasi synchronische Bewegung am Uebergangsorgan in beiden Endstationen erheischt, weil dabei verschiedene Stromarten zur Funktionierung des Typendruckempfängers in Betracht kommen. Sollte aber der eine der gedachten Ferndrucker, der Qui-Quo-Libet, so hergestellt sein, dass die zweite Stromart für den Abdruck der eingestellten Type entweder durch einen Stromstoss einer weit grösseren Dauer, bezw. Intensität, oder durch die Unterbrechung eines recht schwachen Ruhe-Linienstromes ersetzt wird, so kann auch damit, wie mit dem Morse, eine Vielfachtelegraphie ohne Synchronismus veranstaltet werden. Nur drängt sich hier die Frage auf, ob auch diese Einrichtung eine leichte und vorteilhafte sein würde, was wohl zu bezweifeln ist, denn dadurch (bei Anwendung nämlich des Qui-Quo-Libet für eine derartige Vielfachtelegraphie, und zwar mit nur einer Stromrichtung), erstens, müsste die Zahl der Belege für jedes, der betreffenden Klaviatur zukommende verhältnismässig kleine Wegsegment gleich der Zahl der Buchstaben sein, was etwa eine allzugrosse Belege-Summe ergeben würde, zweitens könnte kaum jene Sicherheit und Zuverlässigkeit der Funktionierung erreicht werden, die unverkennbar beim Gebrauch von zwei Stromarten, plus und minus, selbstverständlich vermittelt meines Relais-Systems etc., erlangt wird.

254. Eben aus diesen Gründen stand ich bis jetzt davon ab, den Gedanken weiter zu verfolgen, und entschloss mich für die Anwendung (zu einer Vielfach-Typentelegraphie, auf dem Wege eines Uebergangsorgans) einerseits des Synchronismus, nach Verfahren Fig. 21, 22 und zwar sowohl für die gegenseitige, als für eine Vielfach-Hin-Telegraphie, anderseits des erwähnten Expedit-Telegraphen.

Fig. 137 weist gerade auf eine derartige Einrichtung mit dem Expedit-Telegraphen (conf. Fig. 40, 41...) hin, und zwar für eine zugleich (absatzweise) Vielfach- und Gegentelegraphie.

Bringt man hier die Beschaffenheit dieses Expedittelegraphen in Erinnerung und setzt voraus, dass die Zeiger 15 an beiden Endstationen entweder eine einmalige Kreisbewegung, so oft eine Taste bei *A* oder *B* niedergedrückt wird, in bekannter Weise vollziehen, oder sich selbstthätig, Kreis für Kreis, wie gleichfalls bemerkt, gleichmässig fortbewegen,

so wird der Leser bei näherer Beobachtung vorliegender Fig. 137 unter Berücksichtigung des soeben, Fig. 136, Dargelegten, ohne weiteres über die Sachlage orientiert sein.

A und *B* sind die zwei doppelt gebenden und doppelt empfangenden Endstationen, *L* die verbindende Leitung. Bei *B* sind die zwei Vorrichtungen zum Geben und zum Empfangen ausführlich angegeben. Bei *A* ist zur Vereinfachung nur die eine gebende und die eine empfangende angegeben. Man verfolge die Drahtverbindungen und das mit dem soeben Erörterten übereinstimmende Schema und man wird über den diesbezüglichen Vorgang klar sein.

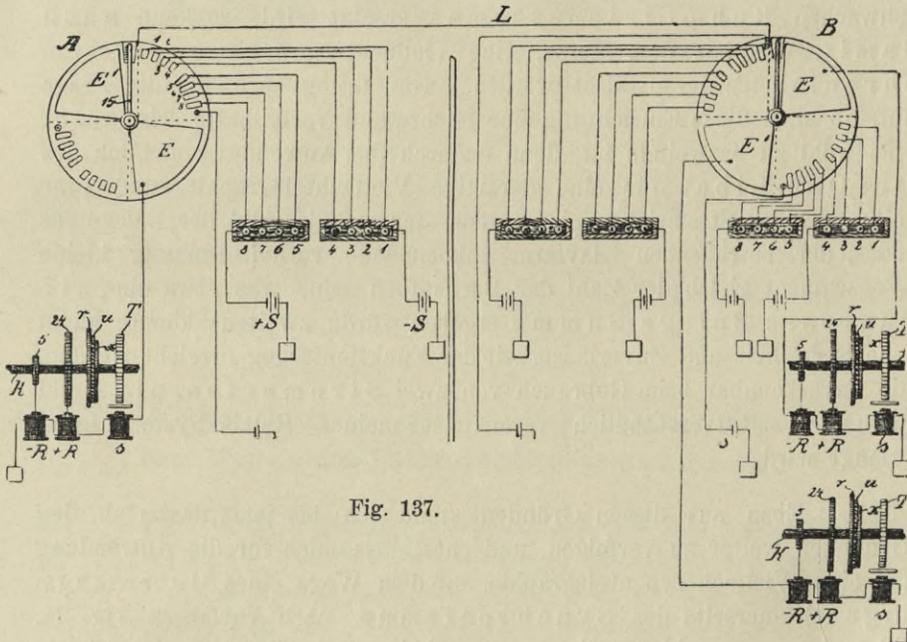


Fig. 137.

255. Zu bemerken ist, dass bei dieser Methode der Empfangsbeleg E^1) nicht in so viele einzelne Belege zu zerfallen braucht, als es Sendebelege giebt, da die Verteilung der Stromstöße hier durch unsere polarisierten Relais vor sich geht. Wenn z. B. gleichzeitig bezw. in dem Moment, wo der Zeiger 15 sich auslöst, bei *A* die Taste 1, 2 und 5 und bei *B* die Taste 1, 2, 3, 5 und 6 niedergedrückt wird, so erfolgt die erste Sendung von *A* aus und bei *B* der erste Empfang, dadurch nämlich, dass von *E* aus das Rad 5 um zwei Zähne, und das Rad 24

¹⁾ Die Zeichnung ist nicht richtig ausgeführt. Das Feld *E* soll einen grösseren Raum einnehmen, als das mit Sendebelegen Versehene.

um einen Zahn vorwärts kommt, so dass das Typenrad T dem Elektromagnet s die 11. Type entgegenbringt. Gleich hierauf vollzieht sich die Sendung von A aus des Stromes s , und der Elektromagnet s bei B spricht an etc. etc. Beim weiteren Fortlaufen aber der zwei Zeiger kommen die niedergedrückten Tasten bei B zur Geltung, welche nach A drei *Minusstösse* und zwei *Plusstösse* nacheinander befördern. Da aber hier der Zeiger den Empfangsbeleg E gleichzeitig durchstreift, so geben sich hier diese Stösse wieder, durch Ansprechen von dreimal minus R , zweimal Plus R , und das Rad T zeigt die 17. Type, worauf s anspricht und den Abdruck verabreicht.

256. Zum Schlusse soll hier noch bemerkt werden, dass im Falle eines recht genauen Synchronismus (für dieselbe Vielfachtelegraphie auf dem Wege eines Uebergangsansorgans und mit dem Expedit-Telegraph), dadurch der Gebrauch von verschiedenen Stromarten, somit die Verwendung von polarisierten Relais, wie bei vorliegendem Schema, wegfallen kann, dass letzteres durch jene Einrichtung ersetzt wird, welche Seite 84, 85, Fig. 68, 69 besprochen wurde.

Dasselbst diente, der Annahme nach, als Empfangssegment (aus verschiedenen Kontaktbelegen zusammengesetzt) jener Wegtheil, welcher durch Umschaltung zum Sendesegment (Sendebelegen) wird. Kommt nun aber unsere Grundidee auch hierbei (Fig. 68) zur Geltung, und werden je zwei verschiedene Wegtheile, wie Fig. 137, zum Senden und zum Empfangen anberaumt, mit dem Unterschiede aber, dass, während bei Fig. 137 das Feld E ein ununterbrochen leitendes ist, dasselbe Feld E durch die Einrichtung Fig. 68 aus so vielen Kontaktstücken (Empfangsbelegen) besteht, als das korrespondierende Sendefeld in der anderen Station Sendebelege aufweist etc., so liegt es nahe, wie sich das Typendruck-Verfahren nach Fig. 68, d. h. der Expedit-Telegraph ohne polarisierte Relais, bzw. mit einem Strom einer und derselben Art auch für eine Vielfach-Gegentelegraphie — wobei jedoch der Isochronismus sowohl als der Synchronismus ein äusserst genauer, wie bemerkt, sein muss — ohne Weiteres eignen kann.

IV. Form. Verfahren zu einer absatzweisen Vielfachtypentelegraphie auf dem Wege von sich mit den Zeigern rotierenden Typenrädern. (D. R. P. 113152.)

257. Wie sich die Ferndrucker dieser Art, deren Typenräder nämlich auf der Achse des Kontaktzeigers oder Aehnlichem sitzen (conf. Seite 87 .),

für eine (auch absatzweise) Vielfachtelegraphie in einer Richtung, bei Vornahme einer Disposition nach Fig. 131, 132, der je einer Klaviatur zukommenden Wegsegmente und Verwendung, dementsprechend, der betreffenden Relais etc. ohne Weiteres eignen, versteht sich wohl nunmehr von selbst, und wird sich auch der Leser leicht eine konkrete Ausführungsform vorstellen, wenn er nur denkt, dass z. B. t' und t (Fig. 131) so die Klaviaturen von einem derartigen Doppelferndrucker seien, dass das Niederdrücken einer Taste der ersten, die Verbindung eines aus den z. B. 30 Belegen der Zone 5, das Niederdrücken einer Taste der zweiten, die Verbindung eines andern Belegs der Zone 4 bewirkt, ferner, dass auf der Achse von C^2 so zwei Typenräder sitzen, dass die Typen des einen den Belegen der einen Zone 4, und die Typen des andern den Belegen der andern 5 korrespondieren, und endlich dass anstatt M^2, M' so in der Endstation ein derartiger Doppelferndrucker aufgestellt sei, dass vermittelt unserer Relais an dem einen Typenrad sich die der einen Klaviatur von C^2 entsprechende Type, an dem andern die Type aus der andern Klaviatur, abdrucke.

258. Dies vorausgesetzt, möchte ich nun den Leser auf eine Vorrichtung besonders aufmerksam machen, die einen bedeutenden Schritt weiter geht, welche nämlich nicht nur zu einer Vielfachtelegraphie, sondern auch zu einer (absatzweisen) gegenseitigen Telegraphie dient, und ausserdem, wie schon im ersten Teile (Seite 87) angedeutet, eine unfehlbare Bestätigung der richtig angelangten Depesche selbstthätig abgiebt.

Es handelt sich um jenen syllabischen Typengegentelegraphen, dessen perspektivische Ansicht, nach photographischer Abbildung, Fig. 70 darstellt, und worüber ich mir vorbehielt, erst unter diesem Kapitel eingehend zu referieren.

Meine Grundidee zur Herstellung einer absatzweisen Gegentelegraphie (Fig. 121) galt im Vorhergehenden zunächst dem Uebergangsorgan, an welchem sich Hin- und Her-Stromstöße bilden, die ihrerseits an den betreffenden Empfängern gewisse Bewegungen hervorzubringen haben u. s. w. Hier gilt dagegen die genannte Grundidee unmittelbar dem Ferndrucker selber.

259. Die an einer feststehenden Scheibe aus Isoliermaterial angeordneten Sendebelege sind so zwischen den Empfangsbelegen eingerichtet und dergestalt mit den Tasten einer Typenklaviatur in Verbindung gesetzt, dass beim Anschlagen einer Taste unter Vermittlung der rotierenden Zeiger an der Sende- und Empfangsstation,

(welche Zeiger je mit zwei Typenrädern auf einer Welle sitzen), Stromschluss entsteht und Papierstreifen gegen die Typenräder gedrückt werden, wodurch sich sowohl der zu entsendende als eventuell der zu empfangende Buchstabe, welcher der niedergedrückten Taste etc. etc. entspricht, innerhalb einer Umdrehung des Zeigers gleichzeitig abdruckt.

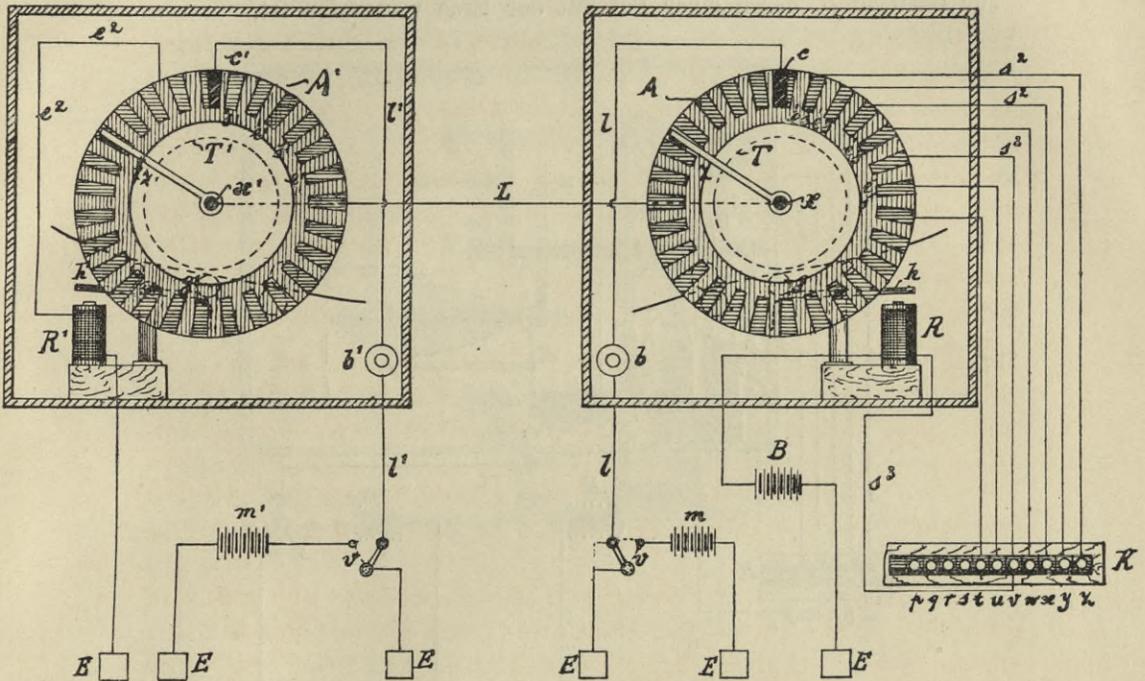


Fig. 138.

In den Fig. 138 bis 141 ist der Gegenstand der Erfindung dargestellt und zwar zeigt:

Fig. 138 schematisch die Hauptorgane,

Fig. 139 und 140 den Apparat in Vorder- und Seitenansicht,

Fig. 141 eine schaubildliche Gesamt-Darstellung der diesbezüglichen Organe.

In der Fig. 138 treten in dem rechts gezeichneten Apparat die Organe zum Senden, in dem links gezeichneten die Organe zum Empfangen der Depesche hervor, und zwar ist *A* (bezw. *A'*) eine feststehende Scheibe aus Isoliermaterial, welche auf ihrem Umfange eine Anzahl Metallbelege *s*

bezw. s' trägt, von welchen je einer vermittelt Drähte s^2 mit einer Taste der mit Buchstaben versehenen Klaviatur K verbunden ist.

Zwischen den Metallbelegen s befinden sich von denselben isoliert Metallstreifen e bezw. e' , welche untereinander leitend verbunden sind und von denen aus ein Draht über die Wicklung des Elektromagneten R' (siehe die linke Figur) zur Erde führt. Andererseits führt der von der Klaviatur K kommende Draht s^3 über die Wicklung des Magneten R zur Batterie B , deren einer Pol mit der Erde verbunden ist.

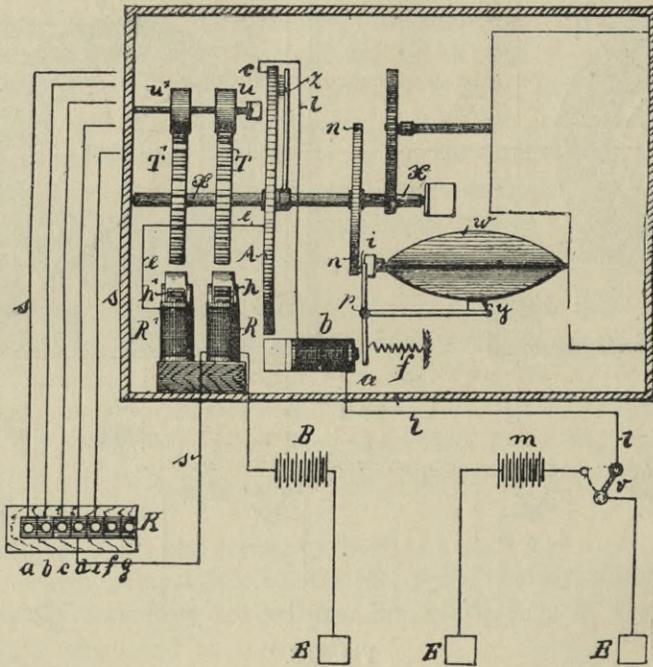


Fig. 139.

An der Achse x bezw. x' befindet sich ein Zeiger z bezw. z' mit einer Kontaktbürste, welche bei der Drehung der Achse über die Metallbelege s und e schleift.

Aus Fig. 139 ist ersichtlich, wie die Achse x , auf welcher ausserdem die Typenräder T und T' sitzen, durch ein Uhrwerk mit Rädern angetrieben wird, wobei die Bewegung durch den Windfang w gleichförmig gemacht wird.

Fig. 140 zeigt, in welcher Weise der Papierstreifen zur Aufnahme der Depeschen unter die Typenräder hinweggeführt wird, und wie der-

selbe vermittelt des Hebels h durch die Wirkung des Elektromagneten R' gegen das Typenrad T' gedrückt wird.

In Verbindung mit diesem Mechanismus steht ein Winkelhebel $2, 3$ mit Sperrklinke 5 , welche durch die Feder 4 gegen das Steigrad 7 gedrückt wird. Durch das Steigrad 7 wird ein Walzenpaar gedreht, zwischen welchem der Papierstreifen eingeklemmt ist. Die Wirkungsweise dieses Mechanismus ist folgende:

Sobald der Elektromagnet R' den Hebel h herunterzieht, wird durch die Rolle g der Papierstreifen gegen das Typenrad gedrückt, hierdurch wird aber gleichzeitig der Schenkel 2 des Winkelhebels angehoben,

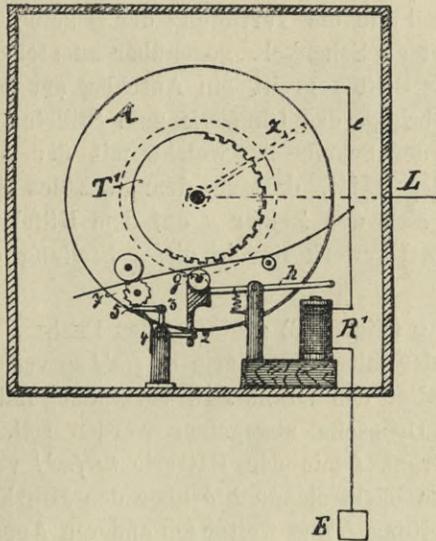


Fig. 140.

wodurch die Sperrklinke 5 bis zum nächsten Zahn des Steigrades 7 vorgeschoben wird; sobald der Elektromagnet R' den Hebel h wieder loslässt, sinkt auch der Schenkel des Winkelhebels in seine ursprüngliche Lage zurück, wie auch die Sperrklinke 5 zurückgezogen wird und dabei das Steigrad 7 mitnimmt. Zu bemerken ist ausserdem, dass auch hier zur sicheren Erlangung eines nur schrittweisen Fortbewegens des Papierstreifens jene Anordnung Anwendung findet, wovon schon oft in dieser Schrift die Rede war, und welche im dritten Teil dargelegt wird.

Ueber den Typenrädern befinden sich die Färberäder u und u' (siehe Fig. 139).

Für das Zusammenarbeiten der Apparate am Sender und Empfänger ist es erforderlich, dass sich die Zeiger z und z' synchron bewegen.

Um dies zu erreichen, befinden sich auf den Scheiben A und A' , ähnlich wie Fig. 21, 22, ausser den genannten Belegen noch je ein besonderer Beleg c bzw. c' (Fig. 138), welcher durch den Draht l (l') mit dem Elektromagnet b (b') verbunden ist, von wo aus der Draht l (l') zu einem Schalter v weiter führt.

Vor dem Elektromagneten b (Fig. 139) liegt ein Winkelhebel a , p , y , i . . . , der um p drehbar ist. Der Schenkel a dieses Winkelhebels wird durch eine Feder f von dem Elektromagneten b abgerissen, wobei ein Stift am Schenkel i in die Vertiefung der Scheibe n fällt, sobald die Vertiefung dem Stift am Schenkel i gegenüber zu stehen kommt. Durch das Einfallen dieses Stiftes greift ein Anschlag am Schenkel y in den Windfang w und bringt das Uhrwerk zum Stillstand. Da nun aber die Vertiefung in der Scheibe n , welche mit der Achse x fest verbunden ist, so gelegen ist, dass sie dem Stift des Schenkels i gegenüber steht, wenn sich der Zeiger z auf dem Hilfskontakte c (c') befindet, so kann das Uhrwerk nur in dieser Stellung des Zeigers z (z') arretiert werden.

Der Schalter v (Fig. 138) gestattet den Draht l (l') entweder mit der Erdplatte E oder mit der Batterie m (m') zu verbinden. Im Ruhestand soll der Schalter den Draht l in Verbindung mit der Erde halten, sobald aber eine Depesche abgegeben werden soll, wird mittels des Schalters v der Draht l mit der Batterie m (m') verbunden; alsdann geht der Strom zum Elektromagnet b über den Hilfskontakt c und den Zeiger z zur Fernleitung L und weiter am anderen Apparat über z' , c' , l' , und Elektromagnet b' zur Erde; folglich werden hierdurch an beiden Apparaten gleichzeitig die Schenkel a der entsprechenden Winkelhebel durch die Elektromagnete b und b' angezogen und dadurch in der bereits erläuterten Weise die Uhrwerke ausgelöst.

Solange dann beide Zeiger gleichschnell umlaufen, gelangen beide gleichzeitig an die Kontakte c und c' , so dass die Magnete b und b' rechtzeitig den Anker anziehen, um eine Arretierung der Triebwerke desselben zu verhindern, wohingegen beim Vorseilen eines Zeigers das Triebwerk solange angehalten wird, als bis der andere Zeiger wieder nachgekommen ist. — Zur Ergänzung dieser Darlegung weise ich hier den Leser auf die Ausführung Seite 40, Fig. 26, welche gleichfalls hieher gehört, hin.

260. Nun lasst uns die Anordnung näher betrachten, welche das Zusammenarbeiten beider Apparate bezw. die Vornahme des fraglichen Gegensprechens zulässt. Es ist in erster Linie erforderlich, dass die Belege auf den Scheiben A und A' so angebracht sind, dass stets ein Zeiger auf einem Beleg s steht, wenn der andere auf einem Beleg e sich befindet. Alsdann wird der Stromkreis geschlossen, sobald sich der Zeiger auf demjenigen Beleg s befindet, welcher mit der niedergedrückten Taste verbunden ist; denn der Stromkreis ist dann folgender (Fig. 138): Von der Batterie B geht durch den

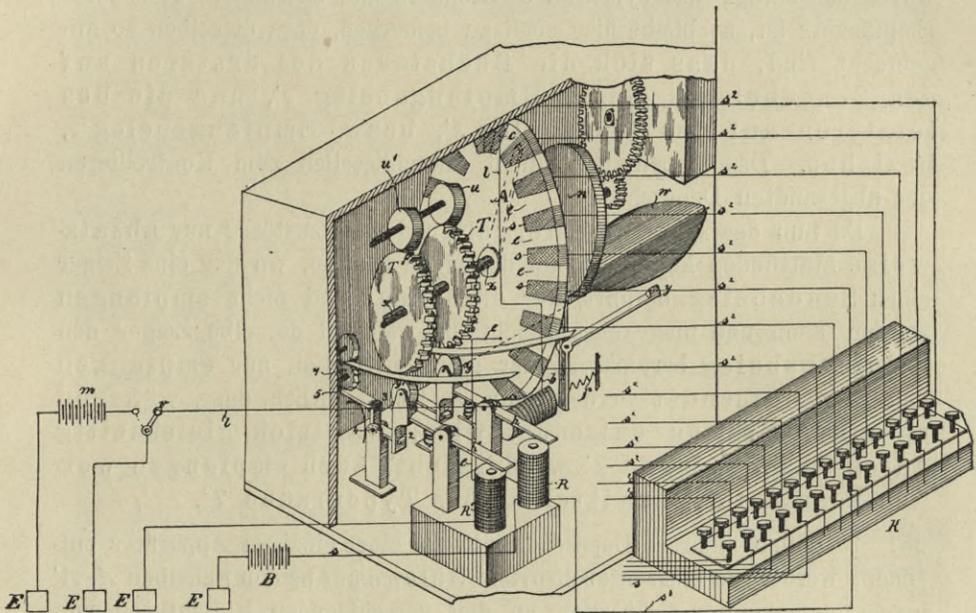


Fig. 141.

Magneten R über die niedergedrückte Taste zu dem zugehörigen Beleg s , von dort vermittelt des Zeigers z zur Fernleitung L und zum Zeiger z' , der auf einem Beleg e' steht, welcher durch e^2 über den Magneten R' mit der Erde verbunden ist. Es werden also sowohl beim Sender als auch beim Empfänger die Anker der Magnete R und R' angezogen, und auf dem Papier drückt sich der der niedergedrückten Taste entsprechende Buchstabe ab.

Da aber beide Stationen mit Klaviatur, Batterie und Erdanschluss der Belege e versehen sind, und die Zeiger abwechselnd über e und s in der angegebenen Abhängigkeit streichen, wobei in einem bestimmten

Moment nur Stromschluss nach der einen oder anderen Richtung möglich ist, so ist man im Stande, den empfangenden Apparat zu gleicher Zeit als Sender zu benutzen, ohne die Empfangsthätigkeit irgendwie zu stören.

Was die Beschaffenheit der Klaviatur anbelangt, so genüge hier hervorzuheben, dass hiebei, ähnlich wie Fig. 8, 9, Seite 21 . . , die Taste ohne Mitwirkung des Fingers solange liegen bleibt, bis sich der Sendekontakt vollzogen hat etc.

Bezüglich endlich der Einrichtung des Typenrades T , T' , Fig. 139, wovon das eine T das Typenrad des Senders und das andere T' das des Empfängers ist, so bleibt hier noch zu bemerken, dass dieselben so angebracht sind, dass sich die Buchstaben des ersteren auf den Sendebeleg s , bzw. Empfangsbeleg e' , und die des letzteren auf den Sendebeleg s' , bzw. Empfangsbeleg e , beziehen. Das Typenrad T dient ausschliesslich zum Kontrollieren der abgesandten Depesche.

Da nun das Hin- und Hergehen der Stromstösse nur absatzweise stattfinden kann, weil an derselben Station, wo der eine Zeiger einen Sendebeleg berührt, nur entsendet und nicht empfangen werden kann und umgekehrt gleichfalls, während derselbe Zeiger den Empfangsbeleg berührt, an der gleichen Station nur empfangen und nicht entsendet werden kann, so ist ersichtlich, dass, während an einer Station entsendet wird, was sich gleichzeitig durch das Typenrad T wiedergiebt, auch empfangen werden kann unter Vermittelung des Typenrades T' .

261. Sollen mehrere Depeschen mittelst eines einzigen Apparates entsendet werden, so müssen ebensoviele Belege auf beiden Scheiben A , A' angeordnet werden als Tasten an den verschiedenen Klaviaturen vorhanden sind, und mit diesen Tasten durch Drähte verbunden werden.

Am rationellsten wird man hierbei verfahren, wenn sämtliche den verschiedenen Buchstaben a entsprechende Belege nebeneinander angeordnet werden, und ebenso die den Buchstaben b entsprechenden Belege, und der Reihe nach die den übrigen Buchstaben entsprechenden Belege. Doch kann man auch beispielsweise bei vier vorhandenen Klaviaturen, die Belege für jede derselben in einem Quadranten der Scheiben A und A' für sich anordnen.

Nachsatz. Selbstthätige Kontrolle. Abgesehen von der gewiss hochzuschätzenden Prärogative der Zuverlässigkeit eines gleichzeitigen Gegensprechens, ist dieser Gegenferndrucker insofern ein

eigenartiger und besonders beachtenswert, als man bei demselben erstens silbenweise telegraphieren, zweitens an dem eigenen Empfangspapierstreifen, Buchstabe für Buchstabe, ein Zeichen von der richtigen Ankunft etc. empfangen kann.

Wie das erste vor sich geht, ist im I. Teil, 3. Kapitel erklärt worden. Bezüglich aber des zweiten nicht minder wichtigen Vorzugs, so wird auch hierin der Leser leicht au fait sein, wenn man nur bemerkt, dass solange in einer Endstation nicht telegraphiert wird, sich ein bestimmter Beleg aus den letzten (z. B. der dem Buchstaben *O* entsprechende) in Verbindung mit der Sendebatterie befindet, welche Verbindung vermittelt eigenen Ausschalters aufgehoben wird, sobald eine telegraphische Absendung dasselbst angeht.

Es ist nun evident, dass wenn nur von einer Endstation aus hintelegraphiert wird, Buchstabe für Buchstabe ein Stromstoss von der andern Endstation, wo der bestimmte Beleg (aus dem Buchstaben *O*) ständig verbunden ist, hierher einläuft, welcher Stromstoss den Abdruck auf dem Empfangspapierstreifen einer *Empfangstype*, gleichzeitig mit der abgefertigten und auf dem Sendepapier abgedruckten, zur Folge hat.

Es bildet sich daher auf dem Empfangspapierstreifen zu je einem abgesandten Buchstaben stets ein gleicher Buchstabe aus der andern Station.

Hieraus erhellt, dass wenn der *Synchronismus* vorhanden ist, dieser Buchstabe d. h. die sich abdruckende Empfangstype **stets die dem bestimmten Belege entsprechende (also *O*) sein muss.**

Sieht demnach der Telegraphist, dass **sich die bestimmte Type (*O*) vis-à-vis dem abgesandten Buchstaben unausgesetzt abdruckt**, so weiss er mit mathematischer Sicherheit, dass seine Depesche richtig angekommen ist. Sieht er dagegen, dass sich ein anderer Buchstabe bildet, so weiss er nicht nur bestimmt, dass der *Synchronismus* nicht vorhanden, somit der abgesandte Buchstabe nicht angekommen ist, sondern auch worin der Fehler besteht, da er aus dem unrichtigen Buchstaben entnimmt, ob und wie sein Apparat vor oder nachläuft, wonach er gleich darauf die eine oder die andere Regulierung in bekannter Weise vornimmt.

Soll aber dazwischen gleichzeitig hierher telegraphiert werden, so bürgt ohne weiteres die Richtigkeit der hier einlaufenden Depesche für die richtige Ankunft der abgesandten und vice versa.



III. Teil.

Verschiedenes.

I.

Meine Funkentelegraphie,

d. i.

die Erregung durch meine Sende-Apparate von elektrischen Funken, wodurch in der korrespondierenden Station ohne Drahtverbindung ein meine Empfangsapparate demgemäss beeinflussender Strom geschlossen wird. (D. R. P. a. 30003.)

262. Was ist die Telegraphie ohne Draht?

Kann die Telegraphie ohne Draht auch bei unseren Systemen Anwendung finden?

Die erste Frage beantworte ich einfach durch den Satz: Es ist die Telegraphie ohne Draht das, was die Telephonie ohne Draht und die Telescopie ohne Fernrohr (Reflector oder Refractor) ist.

Die Telephonie ohne Draht ist die Fortpflanzung, somit die Ausdehnung, bezw. Verdünnung des Schalls in dem ganzen, die Quelle desselben umgebenden Raum durch die Luft, so dass ein Ohr nur einen schwindend geringen Bruchteil davon empfindet, und zwar um so geringer, je weiter es sich vom Ursprung befindet. Wird dagegen eine feste Bahn angelegt, so erfährt das Ohr die Wirkung des Schalls in einer um so mehr empfindlichen Weise, als es durch diese Bahn gelungen ist, die Zerstreuung der Schallstrahlen zu verringern.

Will man daher ohne diese Bahn einen Schall sehr weit hinausenden, so muss die Quelle desselben ungemein mächtig sein und zwar um so mächtiger, je mehr Widerstände im Wege sind.

Gleichfalls ist die Telescopie ohne Fernrohr ein Sehen des sich zum Auge fortgepflanzten Lichts ohne Zwischenmittel, welches letzteres eine Menge von Strahlen zusammenfasst und dadurch die Wirkung des Lichts erhöht etc. etc.

Will man daher ein Objekt von sehr fern ohne Weiteres sichtbar machen, so muss das Licht desselben ein ungemein mächtiges sein.

Nun schliessen wir hieraus auf die Telegraphie ohne Draht.

Die Wirkung einer elektrischen Erscheinung in dem die Quelle derselben umgebenden Raum, pflanzt sich rings herum wie der Schall und das Licht fort, so dass sich dieselbe umgekehrt wie das Kubik der Entfernung von der Quelle verhält.

Ist aber ein Draht da, der diese Wirkung fortleitet, so erfährt man dieselbe in grosser Entfernung verhältnismässig sehr wenig abgeschwächt. Um so mächtiger, und zwar unvergleichlich mächtiger, muss zur Wahrnehmung dieser Wirkung in grosser Entfernung ohne Vermittlung eines Drahtes die Elektrizitätsquelle sein.

Eigentlich pflanzt sich durch den Draht die Spannung fort, und bildet sich der sogenannte Strom. Ob die hier in Betracht kommende Erscheinung die einer Spannung (wovon wir ein Beispiel in dem Sichsträuben der feinen Haare im Freien bei starkem Gewitter haben), oder die des Produktes dieser Spannung, nämlich des Funkens ist, möchte ich an dieser Stelle dahingestellt lassen. Eben deshalb ziehe ich vor, mich eines allgemeinen Ausdruckes „elektrische Wirkung“ zu bedienen.

Ist aber diese mächtige Elektrizitätsquelle an einem Sendeort vorhanden und befindet sich da, wo die sich fortgepflanzte Wirkung zum Ausdruck kommen soll, ein Objekt, welches das Vorhandensein dieser Wirkung bekundet, und gelingt es dadurch einen dortigen Lokalstrom so oft zu erregen, als dieses Objekt das Vorhandensein der Wirkung empfunden hat, so haben wir das Schema einer Telegraphie ohne Draht.

Dieses Objekt ist bekanntlich der sogenannte Kohärer, welcher sich eingeschaltet befindet in dem gedachten Lokalstrom.

Das Wesen dieses Kohärens (eine kleine Quantität von Metallstaub zwischen den Elektroden der Lokalbatterie) besteht darin, dass, während er kein Elektrizitätsleiter solange keine elektrische Wirkung in der Atmosphäre ist, er ein guter Stromleiter, sobald diese Wirkung vorhanden, wird.

Nun kommen wir zur Beantwortung der zweiten Frage. Ich trage kein Bedenken auszusagen, dass, wenn die Telegraphie ohne Draht sich wirklich brauchbar und prompt und zwar für sehr grosse Entfernungen bei allen Atmosphäerverhältnissen erwiesen haben wird, dieselbe ohne Weiteres auch bei unseren Systemen Anwendung finden kann.

In allen unseren Systemen ist der Umstand obwaltend, dass, nachdem die Taste bzw. der Taster niedergedrückt ist, der Linienstrom

sich nur dann erschliesst, wenn die betreffenden Kontakte, die entweder das Morsezeichen oder den Typendruck zu erzeugen haben, stattfinden.

Wenn wir nun denken, statt einer gewöhnlichen Batterie einen Induktor zu haben, dessen elektrische Erscheinungen nur dann erfolgen, wenn die genannten Kontakte stattfinden, ferner am Empfangsort in einen Lokalstromkreis den sogenannten Kohärer eingeschaltet etc., so empfindet dieser Kohärer die sich hierher fortgepflanzte Wirkung nach Massgabe der genannten Kontakte (d. h. so oft und so lange die Kontakte dauern).

Denken wir uns weiter in den Lokalstrom am Empfangsort sei ausserdem der Empfangsapparat eingeschaltet, so giebt offenbar derselbe die Kontakte getreu wieder.

Nur im Falle der Anwendung von verschiedenen Stromarten, zur absatzweisen Funktionierung der verschiedenen Empfangsmagnete, ist die Telegraphie ohne Draht unstatthaft; es sei denn, dass, wie es zwei Stromarten giebt, so auch zweierlei Kohärer oder Aehnliches etc. etc. erdacht würden. Sowohl meine „Qui-Quo-Libet- und Expedittelegraphen“ (I. Teil, 3. Kapitel) als jene Vielfachtelegraphie, welche die Anwendung meiner polarisierten Relais bedingen, können demnach ein Telegraphieren ohne Draht nicht zulassen.

Dagegen ist die Herstellung einer Telegraphie ohne Draht bei Verwendung eines sonst beliebigen der erläuterten Systeme nicht nur im Prinzip möglich, sondern auch leicht thunlich.

Handelt es sich um unsere Automatische Telegraphie mit Morseschrift, so ist sonst weiter nichts notwendig, als einen Morseapparat in diesen, vom Kohärer beeinflussten Lokalstrom einzuschalten.

Die Sache erscheint beim ersten Blick etwas schwieriger, wenn es gilt entweder unsere Typendrucktelegraphie oder unsere Vielfachtelegraphie überhaupt ohne Leitung herzustellen. Jedes Bedenken wird aber sofort schwinden, wenn man nur erwägt:

- a) dass der dazu erforderliche Synchronismus in der Hand des Telegraphisten gelegen ist und ohne Drahtleitung aufrecht erhalten werden kann,
- b) dass der Lokalstrom, in den der Magnet eingeschaltet ist, der den Typen- oder Morsezeichendruck zu bewirken hat, nur dann vermittelt des Kohärer zum Ausdruck kommen kann, wenn der Kontaktzeiger den Sendebeleg einerseits und den entsprechenden Empfangsbeleg andererseits befährt.

Zum Verständnis dieses Satzes werden die hier beigefügten Fig. 142, 143 behilflich sein.

263. Der Teil *A* stellt die sendende, der Teil *B* die empfangende Anordnung dar. *S, S¹* sind die oben wiederholt besprochenen stillstehenden Scheiben; *cb, cb¹* der genannte Korrektsbeleg; *sb, s^b* die Sendebelege; *eb* der Empfangsbeleg; *z, z¹* der sich um *o* drehende

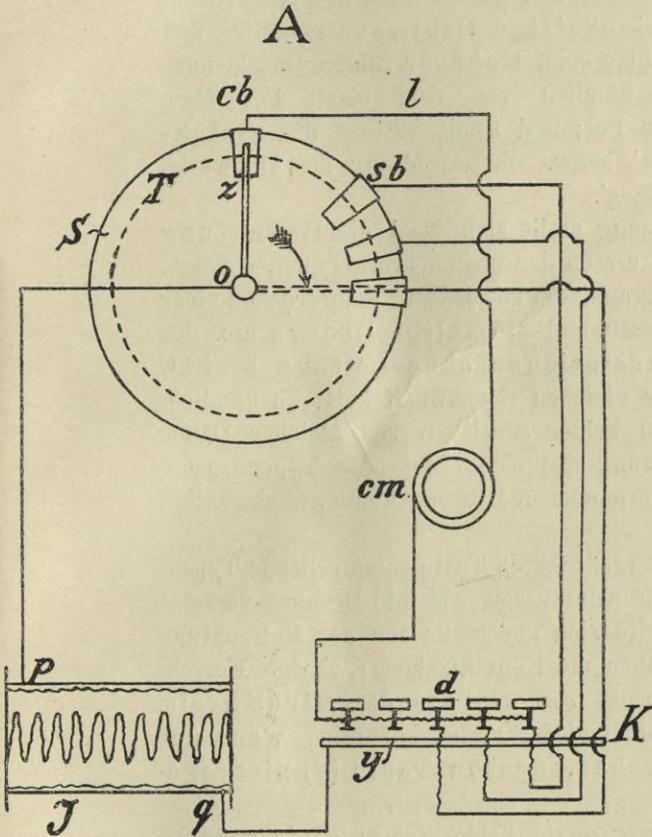


Fig. 142.

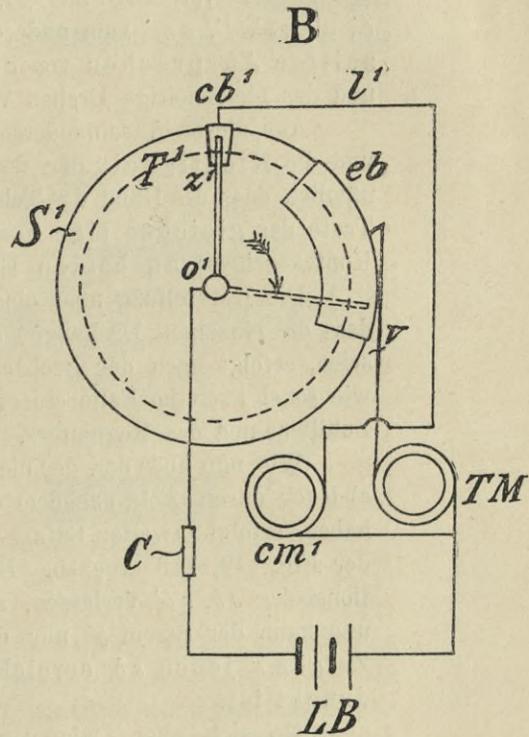


Fig. 143.

Kontaktzeiger; *cm, cm¹* der Korrektionsmagnet, welcher die Auslösung des Uhrwerks zu besorgen hat; *TM* der Elektromagnet, welcher den Typenabdruck etc. zu vollziehen hat; ferner (der punktierte Kreis) *T, T¹* das sich mit der Achse *o* drehende Typenrad; *z* einerseits der Induktor bezw. die Sende-Elektricitätsquelle; *LB* andererseits die Lokalbatterie; *K* die Klaviatur, und endlich *C* der Kohärer.

In dem Stromkreis der Batterie für \mathcal{F} einerseits und der Lokalbatterie LB andererseits befindet sich, wie man sieht, der Elektromagnet cm , cm' . Wird nun eine Taste von K , z. B. d , niedergedrückt, so erfolgt sofort bei der Sachlage Stromschluss und zwar von p aus nach o , über z, cb, l , um cm zu der betreffenden Taste, durch diese (niedergedrückt) über y nach q .

Die Folge davon ist erstens das Ansprechen von cm , somit die Auslösung des betreffenden Uhrwerks und die Drehung des Kontaktzeigers z ; zweitens das gleichzeitige Schliessen bei B des Lokalstroms LB (durch die sich hier beim Kohärer fühlbar machenden elektrischen Wirkung aus \mathcal{F}), nämlich von dem einen Pol über C, o', cb', l', cm' zum anderen Pol; und somit drittens das gleichzeitige Ansprechen von cm' bzw. die Auslösung des Uhrwerks und das gleichzeitige Drehen von z' .

Aus dieser Auseinandersetzung stellt sich wohl die Bedeutung und die Richtigkeit dar des ersten der oben hervorgehobenen Sätze, nämlich dass die Hand des Telegraphisten mit jedem Niederdrücken einer Taste das gleichzeitige Auslösen und einmalige Drehen etc. des Kontaktzeigers an beiden Endstationen ohne Leitung bewirkt.

Die Herstellung aber einer gleichen Geschwindigkeit, so nämlich, dass die einzelnen Drehungen an beiden Stationen von gleicher Dauer seien, erfolgt nach der Beobachtung des sich ergebenden Typendrucks, wie sonst auch im Falle einer vorhandenen Leitung, durch zweckmässige Zuhilfenahme des Regulators.

Wie nun aber der, der niedergedrückten Taste entsprechende Typenabdruck durch TM , nachdem die Kontaktzeiger sich in Drehung versetzt haben, erfolgt (zweiter Satz), wird sich gleichfalls aus der Betrachtung der Fig. 142, 143 ergeben. Haben die Kontaktzeiger z, z' den Korrekionsbeleg cb, cb' verlassen, so ist cm, cm' aus dem Stromkreis, und kann der Strom \mathcal{F} nur dann wieder vorhanden sein, wenn der Zeiger z jenen sb erreicht hat, dessen Taste (d) niedergedrückt ist.

Da sich aber, wie vorausgesetzt, beide Zeiger gleichmässig drehen, so befindet sich der Zeiger z' , welcher nur über eb streift, in gleicher Lage wie der Zeiger z . Hier gilt aber was bezüglich cb, cb' gesagt wurde. Gleichzeitig mit dem Strom \mathcal{F} schliesst sich der Lokalstrom LB und zwar von einem Pol zum Kohärer über o' durch den punktierten Zeiger über eb , durch v , um TM zum anderen Pol.

Die betreffende Type aber von T' befindet sich gleichzeitig mit diesem Schluss gegenüber dem Papierstreifen und erfolgt daher durch das Ansprechen von TM der gewünschte Typenabdruck.

264. Besonders beachtenswert ist diesbezüglich folgende, auf den Seite 69, 70 . . . Fig. 55 beschriebenen Typendrucker II. Art angewendete Schalteinrichtung (Gegenstand eines D. R. P.), welche den Doppelvorteil ergibt, dass der eigene Kohärer (was im Falle einer gegenseitigen Telegraphie unbedingt notwendig ist) nur durch den Funken am Induktor des anderen Endortes, den eigenen Orts-Empfangsstrom schliesst, und dass der eigene Primärstrom beim Empfangen offen bleibt, somit auch der eigene Induktor schweigt.

Das Einzige, was in beiden Endstationen zu der in Fig. 55 angegebenen Einrichtung noch hinzukommt, ist (Fig. 144), ausser dem Induktor \mathcal{I} mit eigener Batterie d für den Primärstrom, welcher sich

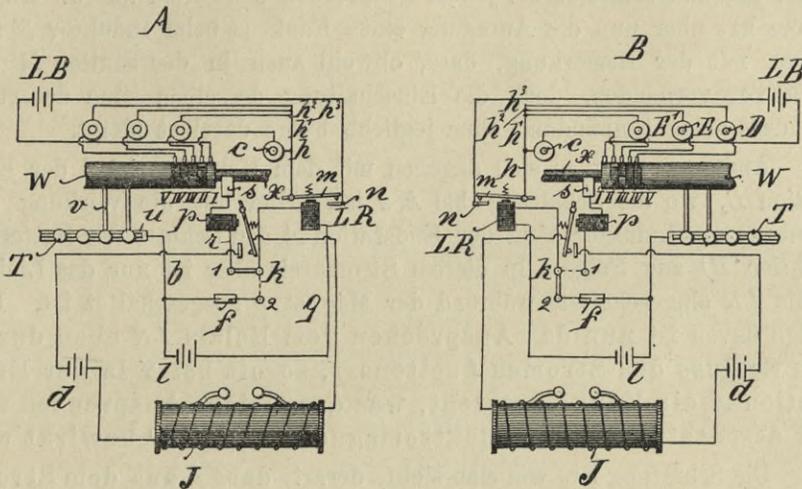


Fig. 144.

nur dann schliesst, wenn abgesendet wird, erstens, die zweckmässige Einschaltung des Kohärrers f oder von Aehnlichem, aber derart, wie schon hervorgehoben, dass die Wirkung desselben nur dann den Lokalstrom $L B$ und dadurch die vier Elektromagnete beeinflusst, wenn von der anderen Endstation hierher telegraphiert wird, zweitens, die Einschaltung eines Elektromagnets p , welcher den Schluss der Batterie d bewirkt, so oft ein Sendestoss aus der Batterie l erregt wird.

Soll beispielweise von der einen Endstation A nach der zweiten B (Fig. 144) ohne Vermittlung einer Drahtleitung telegraphiert werden, so schaltet man um, bezw. verbindet man den Drehpunkt des Schalters k mit dem Knopf 1 . (Wird nicht telegraphiert, so gilt als allgemeine Regel, dass der Knopf 1 aus- und der Knopf 2 eingeschaltet ist). Ist

das geschehen, so verfährt man gerade so, wie wenn eine Leitung vorhanden wäre. Man drückt die betreffende Taste nieder. Der Strom geht nun aus dem einen Pol der Batterie l über $b, u, v, s, p, i, k, LR, q$ und zum zweiten Pol der Batterie l . Dass dadurch, nämlich durch das Ansprechen von LR zuerst der Auslösungsmagnet c derselben Endstation A (wobei W in Drehung geräth) und hierauf, nämlich während der Drehung, die Elektromagnete an der Empfangsvorrichtung derselben Sendestation ansprechen, ist bereits vorher erörtert.

Eine gleiche Wirkung tritt nun aber auch in der anderen Endstation B folgendermassen auf: Der durch das Niederdrücken der Taste entstandene Strom fliesst um den Elektromagnet p (bei A). Letzterer spricht daher an, und schliesst bei jedem Ansprechen den Strom aus d . Dieser Strom hat aber nun die Anregung eines Funkens beim Induktor \mathcal{F} zur Folge, mit der Bemerkung, dass, obwohl auch in der Station A ein Kohärer vorhanden, doch die Einschaltung desselben eine derartige ist, dass seine Empfindung ohne jegliche Folge daselbst bleibt.

Anders verhält es sich dagegen mit dem Kohärer f bei der Endstation B , wo die Schaltung bei k, z ist. Hier hat die Wirkung des Funkens am Induktor \mathcal{F} in der Endstation A den Schluss der Batterie l (Station B) zur Folge. In diesem Stromkreis aber ist nur das Linienrelais LR eingeschaltet, während der Magnet p ausgeschaltet ist. Die Folge davon ist nun das Ansprechen vom Relais LR eben durch den Schluss des Stromes l seitens f , so oft bei \mathcal{F} in der Endstation A ein Funke entsteht, was das gleiche Ansprechen wie bei der Station A der Elektromagnete c, E, E, D bewirkt etc.

Die Schaltung ist, wie man sieht, derart, dass p aus dem Stromkreis bleibt, wenn empfangen werden soll. Wäre dies nicht der Fall, so würde jedesmal unnötigerweise und am Ende nicht ohne Störung der Induktor \mathcal{F} in Thätigkeit treten.

265. Nach dieser Darlegung und unter Berücksichtigung der schon beschriebenen Einrichtungen für die Vielfachtelegraphie bedarf es nunmehr kaum einer weiteren Erklärung, wie nicht nur beim Einfachtelegraphieren in einer Richtung, sondern auch bei einem vielfachen und gegenseitigen, das Typendrucktelegraphieren ohne Draht vor sich gehen kann.

Man überlege nur den Umstand, dass zur Schliessung des Lokalstroms, in dem der Kohärer eingeschaltet, erforderlich ist, dass der eigene Zeiger einen eigenen Empfangsbeleg berühre, was **nur** dann der Fall ist, wenn ein Funke

in der anderen Endstation und nicht in der eigenen entsteht.

Hieraus folgt, dass während bei der Einrichtung Fig. 144 im Falle eines Gegentelegraphierens die Magnete E^1 , E , D nicht mehr (wie sonst mit oder ohne Draht) auch beim Geben (was ja ein Durcheinander wäre), sondern **nur** beim Empfangen ansprechen, wenn dagegen zu einem gegenseitigen Telegraphieren der syllabische Telegraph (Fig. 70, 141) angewendet wird, **auch ohne Draht** der eine Magnet beim Geben, und zwar **nur** beim Geben, und der andere beim Empfangen spricht.

II.

Die Autometeoro-Telegraphie

bezw.

Apparat zum selbstthätigen Registrieren des Standes meteorologischer Instrumente auf beliebige Entfernungen vermittelt einer einzigen Leitung.

(D. R. P. 93032.)

266. Wie das Wort bekundet, besteht dieselbe darin, dass eine meteorologische Station bezw. ein Eisenhäuschen, wo immer aufgestellt, welches sämtliche meteorologischen Apparate (Thermometer, Barometer, Hygrometer, Anemometer, Pluviometer etc. etc.) enthält, den Stand ihrer Instrumente beliebig weit vermittelt des elektrischen Stromes selbst transmittiert, d. h. wo und wann man immer will, ohne Mitwirkung eines Beamten, anzeigt.

Befindet sich z. B. die gedachte meteorologische Station auf dem Kaukasus, und gelangt eine Drahtleitung von da aus nach Berlin, in welcher hier ein Morseapparat eingeschaltet sei, so erscheint hier an dem Morseapparat entweder periodisch, d. h. nach Ablauf eines bestimmten Zeitraumes, oder so oft man will, eine Anzahl (je nach der Zahl der Instrumente) von Punkten-Reihen, welche den Stand der entsprechenden, dort aufgestellten meteorologischen Instrumente anmelden.

Das Hauptorgan der Gesamteinrichtung ist eine Trommel mit nicht leitender Umfläche, welche mitsamt den meteorologischen Apparaten in einem eisernen Kiosk auf der meteorologischen Station untergebracht ist. Auf der Umfläche dieser Trommel, welche durch einen mittelst Lokalstrom gespeisten Elektromotor in Drehung versetzt werden kann, ist ein Meldeabschnitt vorgesehen, der in der Breite etwas schmaler ist, als der sovielte Teil ausmacht, als meteorologische Apparate vorhanden

sind, so dass, wenn beispielsweise acht Apparate vorhanden sind, dieser Meldeabschnitt etwas schmaler ist als $\frac{1}{8}$ der Umfläche. Auf dem Meldeabschnitt sind eine Anzahl senkrechter, an Höhe abnehmender, leitender Lamellen, welche mit einem den unteren Rand der Trommel umgebenden, gut leitenden Ringe in Verbindung stehen, und eine Anzahl wagrechter Lamellen, welche ebenfalls mit genanntem Ringe in leitender

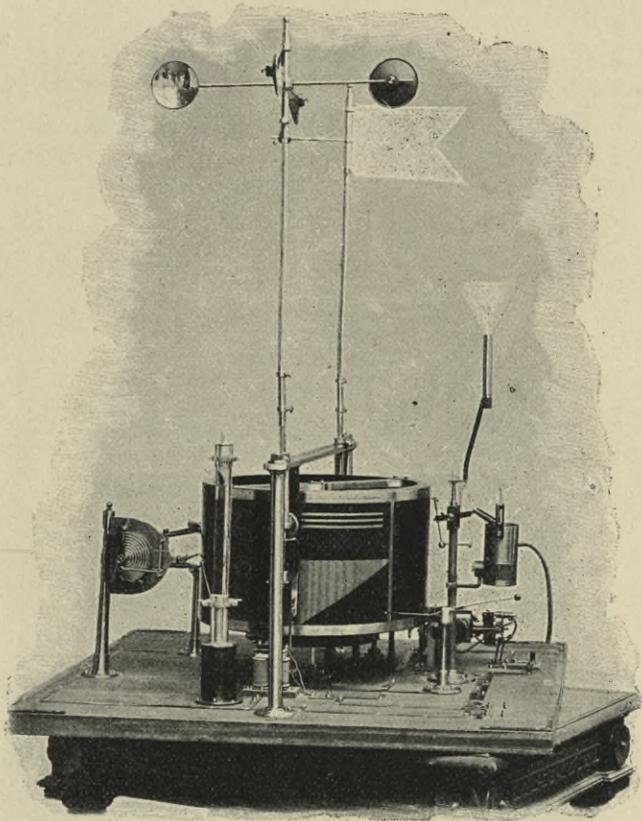


Fig. 145.

Verbindung stehen, angeordnet, so dass, wenn infolge eines Strompulses der Fernleitung eine Sperrung der vorgenannten Trommel ausgelöst wird, nicht nur gleichzeitig der Lokalstrom in Thätigkeit tritt, welcher den die Drehung der Trommel bewirkenden Elektromotor speist, sondern auch ein den gleichmässigen Gang der Trommel regelnder Windfang freigegeben wird und beim Drehen der Trommel die Zeiger sämtlicher meteorologischer Apparate mit einigen der Lamellen des Melde-

abschnittes in Berührung kommen können, um je nach der grösseren oder geringeren Anzahl der Kontakte den Stand der Zeiger dem in weiter Entfernung befindlichen Empfänger in Gestalt eines gewöhnlichen, in die Fernleitung eingeschalteten Morseapparates übermitteln zu können.

Die Figuren 145, 146 sind die perspektivische Ansicht der kompletten meteorologischen Station, während Fig. 147 die Seiten- und die

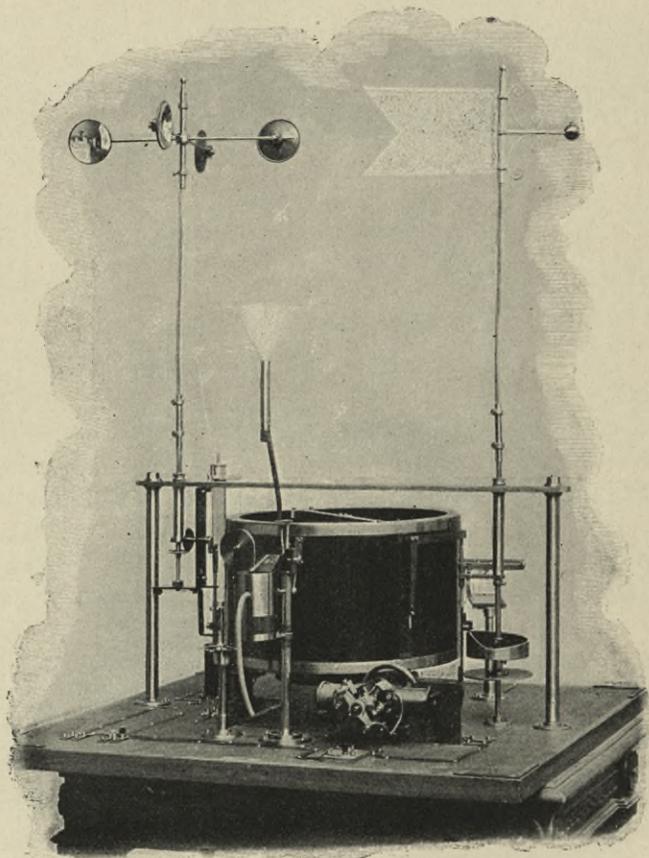


Fig. 146.

Oberansicht veranschaulicht, wobei der umgebende Kiosk im Schnitt dargestellt ist. Die übrigen Figuren 148—154 zeigen diesbezügliche Einzelheiten.

Der auf der Zeichnung dargestellte Apparat ist für acht meteorologische Messvorrichtungen in Aussicht genommen, doch kann die Anzahl auch grösser und geringer sein.

Sämtliche Messvorrichtungen, die in bekannter Weise konstruiert sein können, wie Barometer, Thermometer, Hygrometer u. s. w., sind je mit einem Zeiger $a^1 a^2 a^3 \dots a^8$ versehen, welche tangential zur Umfläche der Trommel T liegen und so eingerichtet sind, dass sie leise auf der Trommelfläche aufrufen. Von diesen Messvorrichtungen

Fig. 147.

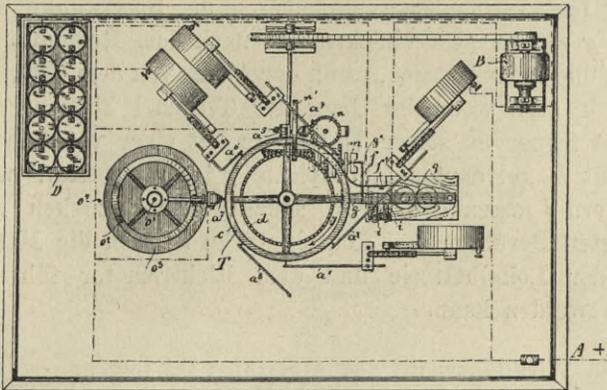
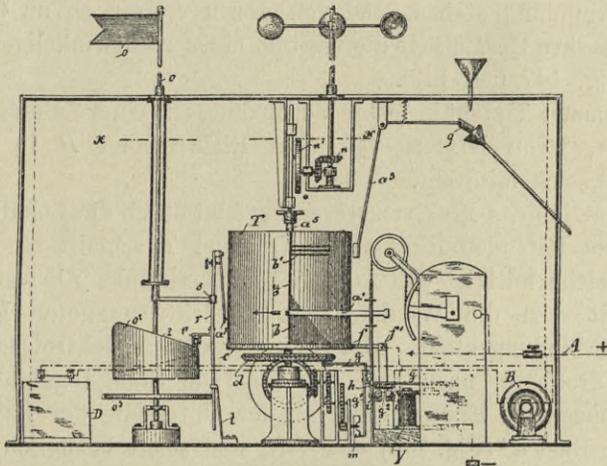


Fig. 148.

soll, die eigentümliche Konstruktion des Windrichtungs- und Windstärkemessers, des besseren Verständnisses wegen, später besonders erörtert werden.

Die Trommel T besteht aus nicht leitendem Stoff, oder ist mit nicht leitendem Stoff überzogen. Nur ein Bruchteil der Trommelumfläche, der

etwas kleiner ist als 1 dividiert durch die Anzahl der Messinstrumente, also der in dem vorliegenden Falle etwas kleiner ist als $\frac{1}{8}$, ist mit leitenden Lamellen b bezw. b^1 belegt. Dieser Bruchteil der Trommeloberfläche soll der Meldeabschnitt genannt werden. Die Lamellen bestehen aus einer grösseren Anzahl senkrecht stehender Lamellen b und zwei oder drei wagerecht liegender Lamellen b^1 , welche sämtlich mit einem am unteren Rande der Trommel angebrachten, gut leitenden Ringe c in leitender Verbindung stehen, und von denen erstere so an Grösse abnehmen, dass ihre Gesamtheit die Gestalt eines rechtwinkligen Dreiecks ergibt. (Fig. 147 und 149).

Die Trommel T steht in fester Verbindung mit einer Zahnradscheibe d , so dass sie, wenn letztere von dem Elektromotor B in Bewegung gesetzt wird, sich mitdreht.

Der Antrieb des Elektromotors B erfolgt durch die Lokalbatterie D .

An dem leitenden Ring c der Trommel T schleift eine metallene Feder f , welche mittelst eines durch Klemmschraube f^1 festgehaltenen Drahtes mit dem die Windungen des Elektromagneten V bildenden Draht in Verbindung steht. Der Anker g dieses Elektromagneten wird durch eine drehbare, nach aufwärts federnde Stange gebildet, die mit ihrem aufgebogenem Ende in eine an der Unterseite der Zahnscheibe d angeordnete Rast d^1 (Fig. 150) eingreift, und somit bezüglich dieser und der mit ihr fest verbundenen Trommel T als Sperrklinke wirkt. Von der Stange g zweigt sich ein Arm g^1 nach dem Regulator eines Uhrwerkes ab, und hemmt diesen, wenn der Anker von dem Elektromagneten absteht, d. h. also, wenn der Gang der Trommel T gesperrt ist. Der Anker g ist ferner an seiner Unterseite mit einer von ihm durch eine Isolierschicht h getrennten Metallplatte g^2 ausgestattet, welche zwei Kontaktfedern i gegenüber steht, sodass beim Anziehen des Ankers, beim erfolgten Berühren der Kontaktstücke i durch die Metallplatte g^2 , ein nach der Lokalbatterie und dem Elektromotor führender Strom geschlossen werden kann.

267. Die Wirkungsweise des Apparates ist folgende:

Die Trommel T steht still, solange der Anker g mit seiner aufgebogenen Spitze in die an der Unterseite der Zahnscheibe befindliche Rast d^1 (Fig. 150) eingreift. Der Liniendraht A zweigt sich in der meteorologischen Station in so viel Arme ab, als Instrumente vorhanden sind, und ist mit diesen Abzweigungen der eine Zeiger a^1 eines bestimmten Instrumentes, z. B. vom Barometer, so verbunden, dass, wenn die Trommel T steht, sein Endpunkt die erste, verhältnismässig breite

Lamelle y berührt, während die Endpunkte der übrigen Zeiger beim Stillstand der Trommel einen nicht leitenden Stoff berühren.

Da nun sämtliche Zeiger sich in metallischer Verbindung mit dem Liniendraht befinden und der eine Zeiger stets in Berührung mit einer Lamelle ist, so ist der Strom vorhanden, sobald in den

Fig. 149.

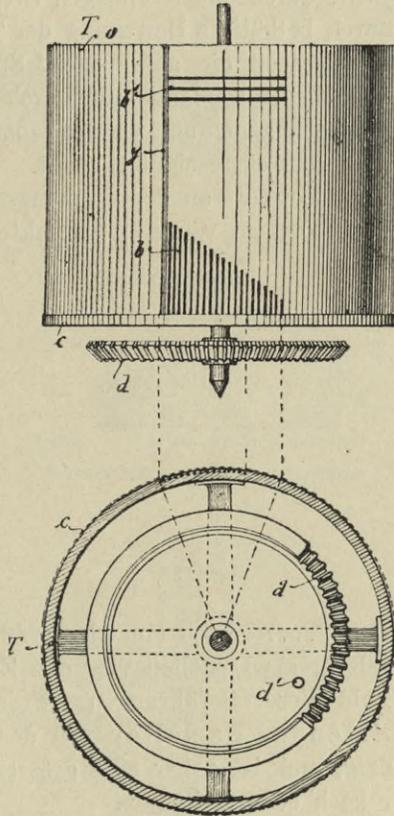


Fig. 150.

Liniendraht an der Empfangsstation eingeschaltet wird, denn an der empfangenden Station befindet sich eine Linienbatterie, deren eine Elektrode sich in die Erde senkt und deren andere sich in die Fernleitung fortsetzt. Diese Leitung gelangt nun zu dem vorher genannten Zeiger a^1 , setzt sich fort durch die erste Lamelle und weiter durch den Ring c , durch die Feder f , bildet die Windungen des Elektromagneten V und senkt sich in die Erde (Fig. 147).

Wird nun an der Empfangsstation eingeschaltet, so kommt sofort der Elektromagnet V zum Ausdruck, die Stange g wird an und aus der Rast d herausgezogen und giebt die Trommel T frei, welche in der Pfeilrichtung (Fig. 147 und 148) in Bewegung gerät, da mit dem Anziehen des Ankers g auch der Regulator m ausgelöst wird und gleichzeitig infolge Anziehens der Metallplatte g^2 der Lokalstrom in Thätigkeit tritt. Der Anker g wird durch einen einzigen Stromstoss angezogen, und setzt sich die dadurch bethätigte Bewegung der Trommel auch fort, wenn der Strom offen ist, weil die aufgebogene Spitze des Ankers g durch die gezahnte Scheibe d so lange niedergehalten wird, bis sie wieder in die Rast d einschnappt, und ebenso lange der Regulator ausgelöst und der Lokalstrom eingeschaltet bleibt.

Da nun, so lange der Letztere an der Empfangsstation eingeschaltet bleibt, das Schliessen und Oeffnen von den Kontakten abhängig ist, die

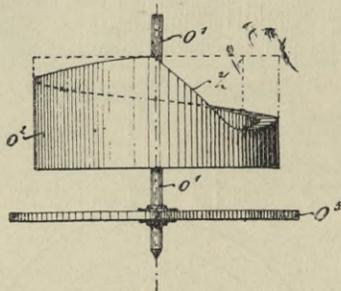


Fig. 151.

durch die Zeiger $a^1 a^2 a^3 \dots a^8$ nach einander erfolgen, so werden so viele Stromstösse erhalten, als Lamellen von den Zeigern $a^1 a^2 a^3$ berührt werden. Die Zahl dieser Berührungen ist dank der Anordnung der ein Dreieck bildenden Lamellen von dem Stande der Zeiger $a^1 a^2 a^3 \dots a^8$ abhängig, und ist daher eine grössere oder kleinere, je nachdem jeder Zeiger hoch oder tief steht.

Hat der eine Zeiger seinen Stand dadurch übermittelt, dass sich an der Empfangsstation eine bestimmte Zahl von Stromstössen gebildet hat, so kommt kurz darauf die Reihe durch die sich drehende Trommel T an den Zeiger eines zweiten Instrumentes, welcher ebenfalls eine seinem Stande entsprechende Anzahl von Stromstössen übermittelt u. s. w.

Was die zweckmässige Konstruktion der einzelnen Instrumente und deren Verbindung mit der Trommel T anbelangt, so ist klar, dass Thermometer, Barometer, Hygrometer und dergl. keine andere

Gestalt als die im Gebrauch befindliche zu haben brauchen und z. B. Metallthermometer, Aneroid u. s. w. direkt ihren Stand mittelst Zeigers an der Trommel angeben können.

268. Schwieriger ist es, die Windrichtung und Windstärke der Trommel T zu übermitteln, und sollen daher diese beiden Einrichtungen, wie schon vorher angedeutet, näher beleuchtet werden.

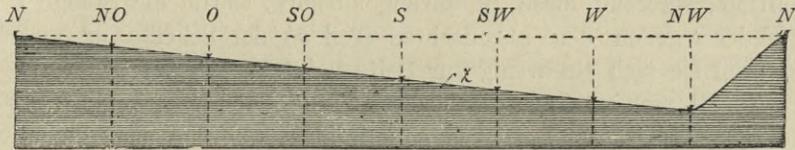


Fig. 153.

Neben der Trommel T ist eine Wetterfahne o angeordnet, deren Stange o^1 sich in starrer Verbindung mit der an der Oberseite eigentümlich ausgebildeten Trommel o^2 und weiter mit der Scheibe o^3 befindet. Die Oberseite bildet nämlich eine Art Schnecken gang s mit einem kurzen, steil ansteigenden Zweige, wie aus der aufgewickelten Mantelfläche (Fig. 153) ersichtlich ist. Auf dem Rand dieser eigentümlichen Kurve s (Fig. 151) läuft eine Rolle p (Fig. 147), welche mit entsprechender Gabelung mit der Stange r in Verbindung steht. Die Stange r gleitet

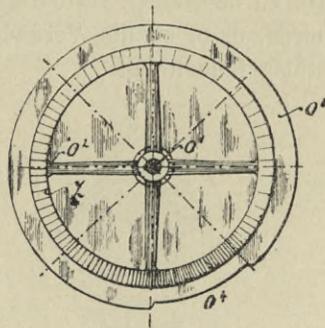


Fig. 152.

in einem Ring s auf und nieder, der an der Fahnenstange o^1 mittelst Armes gelagert ist; auch trägt die Stange r den als Schleiffeder ausgebildeten Zeiger a^7 . Dreht sich nun die Trommel o^2 mit der Wetterfahne, so wird die Rolle p und mit ihr der Zeiger a^7 auf- und abbewegt, je nachdem die Fahne die eine oder die andere Richtung nimmt. Eine Feder t ist zu dem Zwecke angebracht, um die Stange r stets in Berührung mit der Scheibe o^3 (Fig. 151 und 152) zu halten. Die Scheibe o^3

ist aber so gestaltet, dass, während sie fast an der ganzen Umfläche kreisförmig ausgebildet ist, sie an einem bestimmten Teil o^4 , welcher dem steilen Zweige der Schneckenkurve z an der Oberseite der Trommel o^2 entspricht, abgeflacht ist, sodass die Stange r mit dem Zeiger a^7 , solange erstere durch die Feder t gegen den kreisrunden Teil der Scheibe gedrückt wurde, mittelst des letzteren die Berührung mit der Trommel T vermittelt, während diese Berührung aufhört, sobald die Stange r von der Feder t gegen den abgeflachten Teil o^4 der Scheibe o^3 gedrückt wird, weil sie sich ein wenig zur Seite neigt.

Nimmt man nun an, die höchste Stelle der Schneckenkurve z bedeute *Nord*, so würden Berührungen entstehen während des allmählichen Abfallens der Kurve z über *Nord-Ost* bis *Nord-West*. Kommt dagegen die Rolle p auf den steilen Zweig der Kurve z , so würde die Berührung des Zeigers a^7 mit der Trommel T ausbleiben, weil seine Lagerstange r in die Abflachung der Scheibe o^3 eingedrückt wurde. Nur vermöge dieser eigentümlich gestalteten Kurve ist es möglich, durch die Zahl der Kontakte an der Trommel T die Windrichtungen genau anzugeben. Würde z. B. die Kurve z eine regelmässige sein und wieder nach *Nord* verlaufen, und würde die Scheibe o^3 eine vollständig kreisförmige sein, so würden zwar bei *Nord* die kleinste Zahl Kontakte an den Lamellen b stattfinden und bei *Süd* die grösste Zahl, aber die mittleren Kontakte könnten nicht darüber belehren, ob sie zu dem einen Halbkreis *Nord-Süd* oder zu dem anderen *Süd-Nord* gehören, d. h. ob die Veränderung der Windrichtung nach *Ost* oder *West* stattgefunden hat.

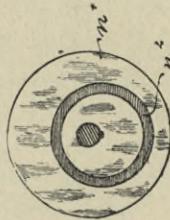


Fig. 154.

Die Zeiger a^5 und a^3 betreffen den Winddruckmesser und einen Regenanzeiger. Zur Uebermittlung des Standes dieser Instrumente dienen die waagrechten Lamellen b^1 . Der Winddruckmesser besitzt vier Windflügel mit halbkugelförmigen Hohl-scheiben, deren Oeffnungen nach den vier Hauptwindrichtungen liegen. Die Drehung der Windflügel wird mittelst Getriebes n auf eine Scheibe n^1 übertragen, in welcher eine kreisförmige Nut n^2 (Fig. 154) exentrisch angeordnet ist. In diese Nut (Kurbelschleife) greift der in senkrechter Richtung beweg-

liche Zeiger a^5 mit einem seitlichen Stift ein, so dass beim Vorübergehen des Meldeabschnittes der Trommel T an dem Zeiger a^5 die Drehung der Windflügel durch eine grössere oder weniger stürmische Anzahl von Kontakten sich je nach der Stärke des Windes an den waagrechten Lamellen b^1 markiert, in dem der Zeiger a^5 auf- und niedergeht.

269. Was den Regenanzeiger betrifft, so ist die mit dem Zeiger a^3 in Verbindung stehende Einrichtung folgende, welche nur als Beispiel gegeben ist. An der Decke des Kioskes befindet sich eine trichterförmige Schale, welche das Regenwasser nur tropfenweise durchlässt. Diese Tropfen fallen auf einen Löffel q , welcher am Endpunkt des den Zeiger bildenden Winkelhebels a^3 angeordnet ist, so dass dem Herabfallen jedes Tropfens auf den Löffel q ein Umkippen des Zeigers a^3 entspricht und sich je ein Stoss gegen die Trommel ergibt. Kommt nun der Meldeabschnitt bezw. eine waagrechte Lamelle b^1 an diesem Zeiger a^3 vorbei, so geben sich diese Stösse an der Empfangsstation als Stromstösse wieder.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass ausser den ange deuteten Messapparaten auch Windmengenmesser (Anemometer) und Regenmesser (Pluviometer) in allgemein bekannten Ausführungen angeordnet werden können, ebenso Hagelanzeiger und Galvanometer zur Angabe nicht nur des Vorhandenseins von elektrischen Strömungen, sondern auch zur Angabe deren Richtung.

270. *Eine sehr wichtige Bemerkung.* Der Umstand, dass nicht nur **eine** einzige Fernleitung — und zwar sowohl für die Auslösung des Uhrwerkes bezw. die einmalige Drehung der Trommel etc., wie dargelegt, als für die gleich darauf ohne weiteres vor sich gehende Uebermittlung (z. B. vom Mont blanc nach Berlin) des Standes sämtlicher in der meteorologischen Station aufgestellten Instrumente, — sondern auch, dass zu allen diesen Operationen nur eine Stromart erforderlich ist, darf wohl als ein recht günstiger angesehen werden, denn dieselbe Leitung kann ausserdem zu etwas anderem nützlich werden, z. B. um die schädlichen Wirkungen des Frostes, von der Empfangsstation aus, eventuell zu bekämpfen.

Man braucht nur diesbezüglich derart meine polarisierten Relais in der fraglichen meteorologischen Station mitwirken zu lassen, dass während das eine Relais **nur** bei jener Stromart, welche für die genannten Operationen bestimmt ist, das andere **nur** bei einer

zweiten Stromart anspricht, wodurch ein Lokalstrom in der meteorologischen Station geschlossen wird, welcher die **ausschliessliche** Aufgabe hat, die betreffenden Gegenstände (z. B. die Ringe bei der Wetterfahne etc. etc.) in bekannter Weise zu erwärmen.

271. Zum Schlusse dieser Auseinandersetzung möchte ich noch hervorheben:

- a) dass im Falle der Verwendung einer einzigen Stromart, wo also zwei verschiedene Ströme behufs Bekämpfung des Frostes unnötig sind, eine derartige Autotelemeteorographie *auch ohne Draht* statthaben kann, dadurch nämlich, dass sowohl in der meteorologischen Station als in der Empfangsstation ein *Induktor*, ein *Kohärer* und ein diesbezüglicher Lokalstrom angeordnet sind, und zwar einerseits, um durch einen Funken am Induktor in der Empfangsstation das Drehen der Trommel in der meteorologischen Station anzuregen, andererseits, um durch den sich bei jedem Trommelkontakt bildenden Funken am *Induktor* in der meteorologischen Station das Ansprechen des Morses mittelst des Kohäriers in der Empfangsstation zu veranlassen,
 - b) dass unsere meteorologische Station ganz besonders für jene Punkte geeignet ist, die man nicht bewohnen kann, und könnte auch in einem Luftballon aufgestellt werden,
 - c) dass bei dieser Erfindung ganz besonders der Zweck verfolgt wurde, eine grosse Anzahl von meteorologischen Stationen auf den wichtigsten Punkten der Erdkugel zu errichten, von wo aus sich die betreffenden Leitungen in einer Centrale vereinigen, so dass es möglich sei, auf Grund der gleichzeitigen meteorologischen Beobachtungen bezüglich der genannten Punkte wirklich wissenschaftliche Folgerungen zu ziehen,
 - d) dass diese Einrichtung eine populäre Anwendung haben kann, indem man dem Publikum Gelegenheit giebt, z. B. durch Automaten zu erfahren, wie es sich meteorologisch an einer Küste, auf Bergen etc. verhält.
-

III.

Sicherheitssperre für jegliche Vorrichtung zum Selbstforttreiben.

(D. R. P. a. 28888.)

272. In der Mechanik gilt als einziges Mittel, um den zahnweisen Schritt einer Bewegung zu erlangen, die Anwendung eines Hemmungsrades, wobei selbstverständlich die Mitwirkung eines Laufwerkes mit besonderer treibender Kraft erforderlich ist. Die Versuche, vermittelt eines anderen Organes eine Selbstforttreibung zu erlangen, z. B. vermittelt eines Hakens mit entsprechender Bremse, oder einer Sperrzange, einer Sperrklinke, einer doppelrädigen Anordnung und dergl., scheiterten vollständig, weil da, wo der Stoss verhältnismässig energisch ist, oder die Stösse rasch aufeinander folgen, sich immer herausgestellt hat, dass die Zahl der vorgerückten Zähne grösser ist als die der Stösse¹⁾. Durch die vorliegende Anordnung fällt nun dieser Uebelstand entschieden weg, und wird ebenso sicher wie mit einem Hemmungsrade das zahnweise Fortrücken erlangt, und zwar ohne Mitwirkung irgend eines Laufwerkes.

Auf der anliegenden Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes in vier aufeinanderfolgenden Arbeitslagen dargestellt.

Das Zahnrad *a* (Fig. 155), in dessen Zähne die Schiebeklinke *d* eingreift, trägt auf seiner Oberfläche, und zwar senkrecht zu derselben, ebensoviele Stifte *p*, als es Zähne hat. Der um *o* drehbare Arm *v* befindet sich zwischen zwei Anschlägen *b*, *e* und wird auf einer

¹⁾ Eine Diskussion hierüber wäre wohl hier nicht am Platze. Ich möchte nur hervorheben, dass aus der Natur selbst der mir bekannt gewordenen Konstruktionen (die der D. R. P. No. 49256 und 96379 nicht ausgenommen) hervorgeht, dass, im Falle entweder eines energischen Stosses oder von rasch aufeinander folgenden Stössen mindestens die Möglichkeit einer Nichtübereinstimmung der Zahl der vorgerückten Zähne mit der der Stösse nicht ausgeschlossen ist.

Seite von der Abreissfeder *s* festgehalten, dagegen auf der anderen Seite z. B. bei *c*, von einer beliebigen Kraft beeinflusst.

Ausser der genannten Schiebeklinke *d*, welche ungefähr in der auf der Zeichnung angegebenen Form funktioniert, ist an dem Arm *v* eine Art Sperrriegel *r* angeordnet, welcher um *z* drehbar ist und auf einer Seite sich zwischen den Anschlägen *m*, *n* bewegen kann, während er auf der anderen Seite von einer Reissfeder *u* in die Höhe gehalten wird. Der linke Arm *w* dieses hebelartig angebrachten Sperrriegels greift, sobald die Schiebeklinke *d* funktioniert, so zwischen zwei

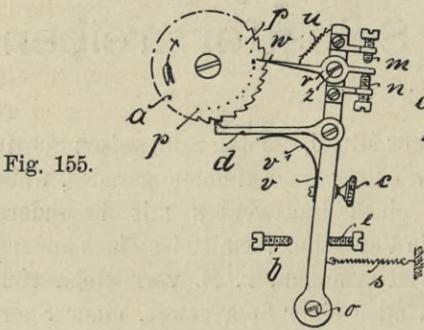


Fig. 155.

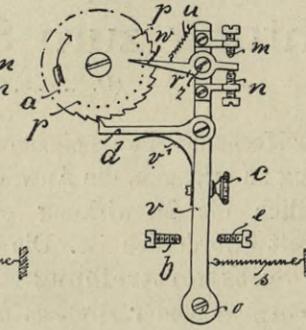


Fig. 156.

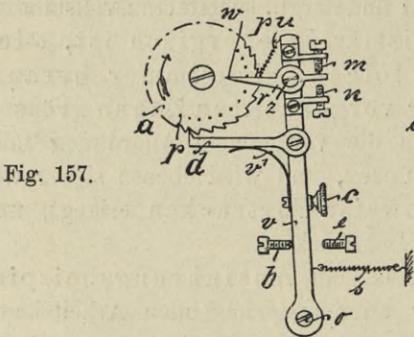


Fig. 157.

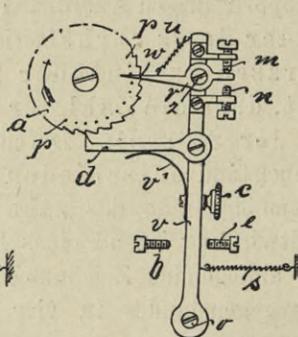


Fig. 158.

Stifte *p*, *p*, dass, wenn der Schub um einen Zahn vollzogen ist, der obere Stift auf die Oberkante von *w* schlägt und den Riegel *r* so dreht, dass sein anderer Arm von *n* auf *m* zu schlagen kommt.

Die Fig. 155 zeigt die Vorrichtung im Ruhestande. Die Spitze der Schiebeklinke *d* liegt zwischen zwei Zähnen, dagegen die Spitze des Sperrriegels *r* ein wenig ausserhalb des von den Stiften *p* gebildeten Kreises und etwas oberhalb eines Stiftes.

Fig. 156 zeigt die Vorrichtung bei Beginn der Wirkung einer Kraft, welche bei *c* die Feder *s* überwindet. Die Schiebeklinke *d* hat die Fläche des nächsten Zahnes noch nicht erreicht,

dagegen ist die Spitze des Armes w in den Raum zwischen zwei Stiften eingetreten und zwar kaum oberhalb des einen Stiftes, so dass, wenn die Schiebeklinke d nun einen Stoss ausübt, welcher imstande wäre, das Rad a noch weiter als um einen der Schwingung des Armes v entsprechenden Schritt vorwärts zu stossen, sich der Arm w des Sperrriegels r entgegenstemmen würde, wie Fig. 157 zeigt.

Diese Fig. 157 zeigt die Vorrichtung in der Lage eines vollzogenen Schubes, und ist aus derselben ersichtlich, dass die Schiebeklinke d den Zahn erreicht und denselben samt dem Radsystem um den Raum eines Zahnes vorwärts geschoben hat. Bei der Sperrvorrichtung r hat der obere Stift p , wie bereits angedeutet, nicht nur die mit hineingeschobene Kante des Armes w erreicht, sondern den Riegel r so gedreht, dass sein jenseits des Drehpunktes s liegender Arm gegen m anschlägt. Durch dieses Anschlagen wird, wenn der Stoss der Schiebeklinke d auch noch so stark war, ein weiteres Fortbewegen des Rades a unmöglich gemacht.

Fig. 158 stellt die Sicherheitssperre in der Lage dar, wo die Spiralfeder s sich in der Ausübung ihrer Abreisswirkung befindet. Die Schiebeklinke d liegt geneigt und ist unter dem Druck der Feder v' bereit, in den nächstfolgenden Zahn einzugreifen. Auch das Hauptorgan der Sicherheitssperre, nämlich der Sperrriegel r , ist daran, sich aus dem oberen Stift p zu befreien, worauf er der Einwirkung der Feder u Folge leistend, sich so dreht, dass er, wie Fig. 1 zeigt, bereit ist, in den nächsten Zwischenraum einzuspringen.

Wie man sieht, besteht das Wesen der Sicherheitssperre hauptsächlich in der Drehbarkeit und Zubehör des Sperrriegels r , dessen Spitze w , sobald sie aus einem Zwischenraum heraus ist, eine Lage erfährt, in welcher sie bereit ist, in den darauf folgenden Zwischenraum hineinzukommen, ehe der Stoss seitens d gegen den Zahn an a ausgeübt wird. Wenn dieser Vorgang nicht eintreten würde, und zwar in der stufenartig angegebenen Form (Fig. 155—158), so würde überhaupt keine Sperre bezw. Hemmung statthaben können.

In dieser Schrift ist auf diese Anordnung wiederholt Bezug genommen worden. Es ist unnötig zu bemerken, dass dieselbe auch anderweitig angewendet werden kann, beispielsweise bei elektrischen Uhren, bei Geschwindigkeitsmessern, überhaupt bei Messinstrumenten, wo kein Laufwerk oder dergl. mitwirkt, ebenso bei Vorrichtungen für Ziffer Mitteilungen im Eisenbahndienst etc. etc.



Anhang.

Mein Standpunkt hinsichtlich der Frage: „Was ist die Elektrizität, was ist der elektrische Strom etc. etc.“¹⁾

Das Beste und Schönste, was ein Physiker, der nicht wagt, die Grenzen des Sichtbaren zu überschreiten, auf die Frage: „Was ist die Elektrizität, was ist die Wärme, das Licht etc.“ antworten kann, ist folgendes: Es ist das, was die Erscheinung von dem, was wir Licht etc. nennen, verursacht. Wenn man aber weiter fragt: „Was ist nun aber das, was diese Erscheinungen veranlasst, worin besteht die Wesenheit dessen, was man Wärme, Licht etc. nennt?“, so kann der Physiker auf dem Wege des Sichtbaren, vermittelt einer, wenn noch so scharfsinnigen aber rein materiellen Forschung keineswegs darauf erwidern. Diese Frage ist eine tief ontologische, eine im höchsten Grad philosophische, sie hängt wesentlich zusammen mit der Frage der Beschaffenheit der Materie, und wenn noch so wünschenswert und ein Bedürfnis für jeden tiefen Denker ist, das zu wissen, was sich hinter dem Schleier des Sichtbaren befindet, nach dem **Sein** der Dinge zu fragen und zu forschen, so vermag doch die ganze *Physik* mit allen ihren Hebeln und sowohl elektrochemischen als optischen Forschungsmitteln uns nicht dazu zu verhelfen. Nur die *Metaphysik*, d. h. eine rein geistige Forschung dessen, was sich dem Fühlen der Sinne entzieht, kann uns in die ontologischen Regionen des Seins der Dinge hineinführen.

Mein Traum, mein Ideal war von jeher, eine Art Vermählung der *Physik* mit der *Metaphysik* herbeizuschaffen, d. h. die *Physik* Hand in Hand mit der

¹⁾ Wortlaut eines freien Vortrags, den ich im Jahre 1897 im Polytechnischen Verein in München hielt. Ich erfülle endlich hiemit den mir damals seitens der Vorstandschaft und andererseits wiederholt lautgewordenen Wunsch, diesen Vortrag zu veröffentlichen.

Metaphysik zu behandeln, eine Schule zu errichten, wonach die *Physik* vom Standpunkte der *Metaphysik* aus angesehen, erörtert und dargelegt wird.

Ich habe mehrere Jahre in Italien über *Physik* an einem Lyceum gelesen, und freue mich, bald von dem einen, bald von dem anderen meiner Schüler zu hören, dass sie sich glücklich schätzen, die *Physik* von mir auf diesem Weg gehört zu haben.

Wir befinden uns in unserer letzten Zeit an den *Antipoden* dessen, was unsere Vorfahren hinterlassen haben. Damals erging alles in tief philosophischen Diskussionen über gewisse Naturbeobachtungen, und darunter litt die Verfolgung und die Ausbeutung vieler, auch damals Staunen erregender physischer Erscheinungen in ihren Entwicklungen und mannigfachen Anwendungen, was eben die moderne *Physik* bildet. Heutzutage dagegen entweder kümmert man sich gar nicht um die *Metaphysik*, bezw. um das Sein der Dinge, oder, was noch ärger ist, wähnt man auf dem Wege einer rein materiellen Forschung das Sein der Dinge zu eruieren. Letzteres möchte ich als das grösste Unheil unserer Zeit bezeichnen, denn man bildet sich ein, vermöge einer endlosen, qualvollen Analysis zur Auffassung, zum richtigen Begriff des Seins der Dinge gelangt zu sein, und man übersieht, dass nicht das **Sein** der Dinge, sondern der **Schein** des **Daseins**, der eigentliche Gegenstand der Forschung stets dabei war.

Wir verwechseln stets die Wirkung, die That und die Erscheinung mit der Ursache derselben, die subjektive Auffassung, die Perception unserer Sinne, mit dem was letztere veranlasst, das Individuum mit der Natur, die **Passivität des Seins** mit dem **Sein** selbst. Wir vergessen immer dabei, dass sich das Ausser uns, wie es wirklich ist, unserer unmittelbaren Forschung, bezw. unserer Intuition entzieht, und dass das, was wir Objekt unserer Untersuchung nennen, weiter nichts ist, als das Ergebnis der Mitwirkung des Perceptions-Vermögens unserer Sinne mit dem was nicht direkt intuiert, wohl aber und zwar lediglich Gegenstand des puren Denkens sein müsste.

Solange wir uns nicht bestreben, unseren Geist, unseren Verstand unabhängig zu erhalten von jeglicher Beeinflussung der Sinne, namentlich der Phantasie, so wird für denselben die Welt nichts anderes sein als eine Schöpfung der Sinne, d. h. **eine rein subjektive fünffache Erscheinung derselben**, weil wir nur 5 Sinne haben. Für denjenigen, dem ein Sinn (z. B. das Gehör) abgeht, ist die Welt, dem

Vernehmen der Sinne nach, nur eine vierfache Erscheinung; von der fünften hat er gar keine Ahnung, wie wir keine Ahnung von der sechsten, siebenten etc. hätten, wenn etwa 6, 7 . . . Sinne da sein könnten, — und vielleicht an manchen Tieren wirklich vorhanden, welche Sinne am Ende diejenigen sind, die wir mit dem vagen Namen „*thierischer Instinkt*“ bezeichnen. —

Wie viele Erscheinungen können demnach da sein, die unserem Vernehmen durchaus verborgen sind! Wie der Blinde nichts vom Lichte weiss (von einem Objekt, welches das Hauptmittel unserer Forschungen ist), so wissen wir nichts vom Objekt eines sechsten Sinnes, welches ebenfalls ein nicht minder wichtiges Forschungsmittel sein könnte u. s. w.

Ferner, wir befinden uns in den sogenannten drei Dimensionen und, den Sinnen nach, in der *Passivität* des Seins; in jenem Zustande, welcher, wie Aristoteles so schön sagt, „sich zu dem Sein geradeso verhält, wie der Begriff des Hinkens zu dem des Gehens.“

Das Fühlen, die Macht, die Präpotenz der *Individualität* unterjocht, erstickt, vernichtet völlig das Bewusstsein der *Natur*, daher tragen alle unsere Forschungen, den Sinnen nach, das Gepräge der drei Dimensionen, die *Individualität* prägt sich gewaltig aus in allen Gegenständen unserer, wenn noch so strebsamen, geistigen Thätigkeit. Die *Individualitäten* des Ausser mir sind weiter nichts als ein Reflex meiner eigenen *Individualität*.

Abgesehen von anderen, nicht minder bedauerlichen, verhängnisvollen Irrtümern, in denen der forschende Geist befangen ist, so oft er sich zum Studium der Wesenheit des Sichtbaren der Sinne bedient,

z. B. dass er, nämlich das forschende Wesen, sich selbst anzugehören und sich völlig abgesondert, selbstständig und durchaus unabhängig wähnt, während sowohl die Existenz als die Perception des Leibes in substantiellem Zusammenhang, in der innigsten Connexion steht mit dem, was man als Ausser uns betrachtet, die Zusammengehörigkeit mit den — dem materiellen Fühlen nach — zerstreuten *Individualitäten*, das Band der Einheit weit inniger ist als das Leben eines Baumes bezüglich der vielen an demselben lebenden Sprossen, oder des Lichtes in den uns als von demselben getrennte *Individualitäten* erscheinenden Farben des Objekts des Sehens; oder dass er, der Naturforscher, mit Hülfe der Sinne, nur das als Existent und Objekt der For-

schung annimmt, was ihm die Sinne aufdecken, wobei er nicht bedenkt, dass die Tragweite der Sinne — bloss oder wie auch immer gerüstet, und sollte auch die Vorstellung derselben erschöpfend sein — als eine unendlich beschränkte gegen das, was wirklich existiert und unsere Sinne umgiebt, zu betrachten ist¹⁾ etc.,

abgesehen, wie gesagt, von diesen und ähnlichen Irrtümern, das zunächst Erwähnte, die traurige Thatsache, dass das **Sein** des Geschaffenen unserem Perceptions-Vermögen verborgen ist, und die Welt, **wie** sie sich unserem Verstand vorstellt, nicht die wirkliche objektive Welt, sondern eine subjektive, individuelle Auffassung, ein Elaborat der Sinne ist, dürfte uns zur Genüge vor den heillosen Verirrungen warnen, in welche der Naturforscher geraten muss, der **nur** auf Grund des Sichtbaren den Bau seiner Betrachtungen über das **Sein** und den Ursprung der Dinge errichtet, und unserem armen Verstand ein mächtiger Sporn sein, einen anderen Weg als den einer sensitiven und individuellen Forschung einzuschlagen.

Man redet von *Subjektivismus*, man verabscheut denselben und dabei wird nicht beachtet, dass es zwei *Subjektivismen* geben kann, denjenigen durch die Sinne und in den Sinnen, den lediglich sensitiven nämlich, und denjenigen, wohl vermittelt der Sinne, aber im Bereiche und in der Macht des reinen Verstandes. Der erste ist freilich trügerisch und verwerflich. Die Philosophen nennen denselben *Sensismus*. Der zweite ist der einzige Weg zur Forschung des Seins der Dinge, mag derselbe *Ontologismus* oder *Idealismus* genannt werden. Dies und nichts anderes war gemeint da, wo der christliche Dichter schreibt:

*Difficilmente intelletto cape,
Dove chiave di senso non disserra.* (Dante.)

¹⁾ Die Sinne üben nämlich ihre Thätigkeit aus — es sei in Bezug auf den Raum oder bezüglich der Empfänglichkeit derselben — nur innerhalb gewisser Grenzen, ausserhalb welcher noch unendlich Vieles der Perception der Sinne entgeht. Wir können z. B. meinen, dass kein Licht, kein Schall etc. vorhanden sei, wo es dagegen am schärfsten sein kann. Unter dem geringsten Teil, welcher nur mit einem zehntausendmal vergrössernden Mikroskop zu sehen ist, bleibt noch das Unendliche unausgeforscht. Dieses Teilchen befindet sich zwischen zwei Abgründen, welche sich gleich verhalten, dem nämlich bis zum mathematischen Punkte und jenem bis zum unendlich Grossen. Was verbietet uns, dass wir uns ein lebendiges Wesen denken, dem gegenüber wir ein Weltall sind? oder umgekehrt, dass wir das ganze Universum als ein lebendiges Wesen betrachten, welchem gegenüber wir, ja die Erde und alle Planeten, ebenso viele allen mikroskopischen Forschungen rebellische *Bakterien* sind?

Das Erste und Unerlässlichste, was unser Geist recht zu erfassen bestrebt sein muss, ist der Begriff **Natur** im Gegensatz zum **Individuum**. Das Sein, die Wesenheit der Dinge liegt in dem Begriffe **Natur**. Das **Individuum**, unter welchem sich die Existenz derselben bekundet, und welches man leider zum einzigen Gegenstand der Forschung macht, ist noch lange nicht das Sein, sondern ein Contrast, eine Hemmung, eine passive Erscheinung desselben. Diese Erwägung, zu welcher man nur durch ausserordentliche Schärfung und Anstrengung des Verstandes gelangt, ist oder müsste eigentlich der erste Schritt, ja der Leuchtthurm sein für jede streng philosophische Aufgabe. Die eben angedeuteten Bilder des Lebens eines Baumes und namentlich des Lichtes als Objekt des Sehens, werden uns vortrefflich helfen, das Dunkel dieser höchst wichtigen Wahrheit aufzuklären. — Das Wort „**Licht**“ drückt für unsere sensitive Perception etwas Allgemeines, Unbestimmtes, Einfaches aus¹⁾.

Wir können nicht sagen, wir sehen das **Licht**, sondern wir sehen sichtbare leuchtende Objekte bezw. Individualitäten des Lichtes. Besteht aber etwa das Licht aus diesen Individualitäten? — Hört das Licht auf zu sein, wenn diese Individualitäten schwinden? — Oder nimmt das Licht ab, wenn die eine oder die andere Individualität weicht? — Das Licht kann wohl auch ohne Individualitäten gedacht sein, aber nur durch Individualitäten kann es Objekt des Sehens sein. Ferner, das Licht ist unteilbar; eine Individualität des Lichtes ist und kann demnach kein Lichtteil genannt werden. Was ist denn das Objekt des Sehens ohne Licht? — Fürwahr, nichts. Sind also die vielen Objekte des Sehens das Licht? — Nein. Was ist also ein Objekt des Sehens, abgesehen

¹⁾ Ich denke mir den Begriff Licht — nach dem biblischen Wort in urhebräischem Text *savor*, welches zugleich Wärme und Energie bedeutet — wie den der Kraft im allgemeinen ohne Widerstand, also etwas End- und Grenzenloses. Wie nur durch Widerstand sich aus dem Begriff Kraft jenes individuelle Dasein, welches man Bewegung nennt, bildet, so bildet sich gleichfalls nur durch Widerstand oder Aehnliches aus dem Begriffe Licht das, was man *visio*, oder Objekt des Sehens nennt. (Chaubert) — Lasst uns aber hier recht auf der Hut sein! dass wir nicht das **Sein** des Lichtes mit dem **Sein-Schein** desselben verwechseln! Ersteres ist und kann ja nur Objekt des Verstandes sein, während der **Sein-Schein** in jenen Erscheinungen liegt, die wir Lichtquellen (Sonne, Flamme, Lichtbogen etc. etc.) nennen, und welche eben das Ergebnis eines mehr oder weniger widerstandsfähigen Prinzips sind, wodurch sich das Sehen, die *visio*, bildet. Wie schön stimmt doch diese Anschauung mit der biblischen Erzählung überein, wonach fürwahr das Wort *fiant luminaria* keine Schöpfung des Lichtes bedeuten kann, nachdem am ersten Tag das *fiat lux* in dem Erschaffenen wiederhalte.

vom Lichte? — Seine Existenz ist allerdings vom Lichte, aber sie ist nicht das Licht, nicht ein Teil vom Lichte, aber auch nicht das Nichts. Was dann? — Es ist nur eine Individualität des Lichtes, somit eine Passivität desselben, worunter nämlich die *Species*, die *Natur* sozusagen leidet, bezw. das individuell, teilbar wird, was, dem wirklichen Dasein nach, unteilbar ist.

Wohlbemerkt, dass dieses Beispiel des Lichtes nur ein Bild ergibt. Es ist nun Aufgabe des Verstandes, aber des reinen Verstandes, ohne Beimischung von sensitiven und phantastischen Vorstellungen (welche immer dazwischen sind, den Geist fesseln, den Verstand lähmen, so dass schliesslich das Augenmerk stets dem *Physischen* und nie dem *Metaphysischen* gilt) sich eine rein ontologische Konzeption daraus zu arbeiten.

Das erste, was sich in diesen hohen Sphären der Thätigkeit unseres Geistes zum Gegenstand der tiefsten Betrachtung meldet, muss selbstverständlich das eigene Ich sein. Man behalte fest im Auge das Verhältnis des Lichtes zu einer Individualität desselben, bezw. zu einem konkreten Gegenstand des Sehens. Nur Innehalten, in sich selbst einkehren, die Phantome fort und fort bekämpfen, scharfe, anhaltende Selbstschauung, das Wort „Ich, ich bin“ recht erfassen und fühlen, und man wird bald einsehen und im Geiste sozusagen empfinden, dass die Menschheit überhaupt, die *Species*, die *Natur* in meinem Ich sich geradeso verhält zu meiner Individualität, welche aus den sensitiven Perceptionen hervorgeht, wie das Licht zu einem konkreten Gegenstand des Sehens. Der Geist ohne Sinne ist Natur, ist Licht.¹⁾ Wo keine Sinne sind, da ist auch keine Individualität und keine Zahl. Durch die Sinne, somit durch das Individuum tritt **nur** die Passivität der Natur hervor, bildet sich die Zahl; die *Natur* aber ist einfach, unteilbar, in ihr allein liegt das **Sein**, welches, den sensitiven Perceptionen nach, durch getrennte Individuen zum Ausdruck kommt, wobei aber die *Natur*, das *Sein*, **eins** ist und bleibt.

Was nun aber das *Ausser uns* betrifft, so braucht man nur dieselben Erwägungen anzustellen und durch ein ähnliches Raisonement wird man zweifelsohne zu folgenden Aphorismen gelangen:

Die *Natur*, das *Sein* der Welt, welches, unserem sensitiven Vernehmen nach, durch jene Objekte zum Ausdruck kommt, die man

¹⁾ Die Engel z. B. sind keine Individuen, sondern jeder eine *Natur*, eine *Species*. — So Thomas von Aquin.

Körper nennt, kann **Actio** genannt werden. Die nie bekämpfte Gewohnheit, nur mittelst sensitiver Vorstellungen zu denken, lässt uns sonderbar, ja unmöglich erscheinen, uns eine Actio zu denken ohne Subjekt, an welchem dieselbe erfolgt. Man bedenke nur, dass das was wir hier Subjekt nennen, weiter nichts ist als ein Elaborat der sensitiven Perception, eine *Passivität* des Seins. Wie für unser Perceptionsvermögen kein Licht da sein würde, wenn die Individualitäten, bezw. das passive Element nicht gleichzeitig vorhanden wäre, so ist die Existenz dieser Actio — welche der sogenannten *Forma substantialis*, nach Aristoteles und den Scholastikern, gleichkommt — ohne das gleichzeitige Vorhandensein jenes passiven Prinzips, jener hemmenden Wirkung, welche die erwähnten Philosophen *materia prima* nennen, durchaus undenkbar. Während die **Actio** nur Objekt des Verstandes, thatsächlich etwas Grenzenloses und Unbestimmtes ist, bilden sich durch jenes passive Element, das wir Kontrast, Widerstand nennen können, bestimmte, begrenzte Wesenheiten, die sich gegenseitig equilibrieren, welche mit einem kollektiven Wort *materia secunda* heißen, und wovon Einige jene Sensation erregen, die dieselben bestimmten Wesenheiten als das, was wir *Körper* nennen, erscheinen macht.

Diese Darlegung, weit entfernt die Offenbarung zu verletzen, stimmt sogar mit derselben überein. Dem Worte, welches nur am Anfang vorkommt: *In Principio creavit*, entspricht der Begriff **Actio**, das geschaffene Sein. Dem wiederholten *Fiat, Fiat* die Entstehung der Zahl, jener bestimmten begrenzten Wesen, welche in ihren Evolutionen und gegenseitigen Equilibrierungen den Phaenomenen Ausdruck geben, die als Licht, Wärme, Magnetismus, Schall etc., je nachdem, dem sensitiven Fühlen erscheinen.

Ja auch die sogenannten Naturkräfte finden auf analogem Wege ihre Erklärung in dem geschaffenen Sein, in dem Begriffe **Actio**, welche sich bekundet in dem was man Arbeit nennt, und diese in den gedachten Phaenomenen. Die Arbeit ist die Folge der Einhemmung der Actio, durch das passive Prinzip. Der Agens ist immer und überall eins, das geschaffene Sein, die Natur, die Actio. Die Ueberwindung des Widerstandes ergibt jenes Wesen, welches Körper heisst.

Dreifache Arbeiten übt nun die Actio in dem Körper aus: Die Arbeit, welche die Substanz, die Beschaffenheit des Körpers

ausmacht, jene — um mich mit der Sprache der modernen Forscher auszudrücken — des Atoms zum Atome, oder des Atoms zur Molekule; ferner jene der Molekule zur Molekule, und endlich jene des Körpers zum Körper.

Wie die verschiedenen *Arbeitsformen* in dem was das Wesen des Körpers ausmacht, das ergibt, was man verschiedene Substanzen nennt, so bilden sich aus den verschiedenen *Arbeitsformen* unter den Molekulen jene Erscheinungen, die man verschiedene *Seinarten* eines Körpers nennen kann. Als verschiedene Seinart eines Körpers fasse ich aber nicht nur das Flüssig-, Fest- und Luftförmigsein und ähnliches, sondern auch das Stillstehen und das Sichbewegen desselben auf. Ja sogar der sogenannte elektrische Strom in einem Körper ist, meiner Auffassung nach, im Grund genommen weiter nichts als eine *besondere Molekular-Arbeitsform*, welche, während sie an manchen Körpern (die man *natur- oder stahlmagnetisch* nennt) die Umfläche derselben, unabhängig von einer dieselbe fragliche Form fort und fort erzeugenden Quelle, umgiebt, an anderen dagegen solange vorhanden ist, als letztere mit dem erzeugenden Prinzip verbunden bleiben.

Solange die **Arbeit** eine vollständige Equilibrirung zur Folge hat, so tritt unserem Fühlen keine abnorme Erscheinung vor. Stört sich aber das Equilibrium bei der ersten der soeben genannten Arbeiten, bei der nämlich in der Substanz des Körpers innewohnenden, latenten, *immanenten* (Achtung! dass die sensitive und phantastische Vorstellung das *Metaphysische* unseres Betrachtens nicht in rein *physisches* entarte!) stört sich also dieses innere Equilibrium, so tritt jene Erscheinung ein, welche man chemische Umwandlung nennt, und wenn die **Actio** dem Widerstande nicht gleichkommt, so erfolgt das Phaenomen der *Maceration* und bisweilen der *Cumbustion*, mit jener äusseren Veränderung an den benachbarten Körpern, deren Druck durch die Auflösung ersteres vorwiegend wird, welche *Wärme* genannt wird.

Auch dem Abnehmen der zweiten **Arbeit**, der Molekule gegen Molekule, bezw. der sich nicht mit ersterer aufwiegenden **Actio**, entspricht das Zunehmen derselben zweiten Arbeit bei den umstehenden Körpern, somit die Erscheinung der *Wärme*. Dem Zunehmen aber dieser Arbeit an einem Körper durch die den Widerstand übersteigende Actio entspricht ebenfalls ein gleiches Abnehmen an den, denselben umringenden Körpern, und folglich die Erscheinung der *Kälte*.

Wie man sieht, drückt das Wort „*Wärme*“ gerade das Gegenteil aus, von dem was in der Natur wirklich vorgeht. Unter *Wärme* will man etwas Aktives, die Leistung der

Aktio verstehen, und wir sagen dagegen, dass es *Wärme* in jenem die sichtbaren Körper umgebenden Element giebt, wenn die Leistung der Actio in diesem Element eine geringere ist, denn nur dann und infolgedessen dehnen sich die sichtbaren Körper aus, und klagen umgekehrt über die uns umgebende *Kälte*, wenn die Arbeit desselben Elements oder anderer Körper — und zwar sowohl die sogenannte atomische, als auch die molekulare — eine vorwiegende, d. h. wenn die Leistung der Actio eine grössere ist. Würde die Actio des die körperlichen Massen umringenden, die weiten Räume ausfüllenden Elements unendlich abnehmen, d. h. die *Wärme* gänzlich schwinden, so würden sich unsere Leiber, alle festen Körper ungemein ausdehnen, sich in Gas verwandeln; und doch sagt man gewöhnlich, dass nur eine ungemein potenzierte *Wärme* diese Erscheinung hervorbringen würde.

Es bedarf wohl hier nicht der Bemerkung, dass es etwas anders ist, das Sichauflösen eines Körpers und das Evaporieren desselben. Das Erste, wobei die **Arbeit** nachlässt, erzeugt, wie angedeutet, und wie man gewöhnlich spricht, *Wärme*, das Zweite, bezw. der Uebergang eines festen oder tropfbaren Körpers in jene Daseinsform, die Dampf oder Gas heisst, wobei also die **Arbeit** zunimmt, hat jene Erscheinung zur Folge, die man dagegen *Kälte* nennt, worin ich aber nichts anderes erblicke, als das Phänomen einerseits des Zunehmens, anderseits des Abnehmens der Molekulararbeiten.

Die Formula der Reversibilität: „Die *Wärme* lässt sich in *mechanische Arbeit*, und die *mechanische Arbeit* in *Wärme* umsetzen“, kommt demnach zurück auf unsere Darlegung, und kann so ausgedrückt werden: Bei der Zu- und Abnahme der Arbeiten findet stets eine sich ergänzende Reciprocanz statt; bekundet sich z. B. die **Arbeit der Molekule** durch das was man *Bewegung* nennt (welche korrekt und ontologisch gesprochen, eine besondere Daseinsform der Materie ist), und wird der *Bewegung* Einhalt gemacht, so tritt eine zweite Arbeit ein, deren Erscheinung die *Wärme* ist. Ich erinnere an das plötzliche Stillstehen einer sich recht behend drehenden Masse u. dergl.

Was endlich die **dritte Arbeit** anbelangt, des Körpers nämlich gegen Körper, bezw. der Molekule eines Körpers gegen die Molekule eines anderen Körpers, so besteht dieselbe darin, dass, indem sich die betreffenden Körper gegenseitig equilibrieren, sich ein gleichzeitiges Streben an denselben offenbart, sich zu vereinen, und aus zwei verschiedenen Wesen ein Drittes zu bilden. Während nun die Verwirklichung dieses Strebens in den erwähnten chemischen Evolutionen, im Schoosse, in der Substanz des Körpers, unbehindert und ohne weitere äussere Erscheinung als die Veränderung der Thermometrie, vor sich geht, stemmt sich der Realisierung Ersteres zwischen Körper und Körper ein grosser *Widerstand* entgegen. Vermag aber die *Spannung* den *Widerstand* zu überwinden, so erfolgt jene Erscheinung, die man eine elektrische nennt.

Das genannte Streben oder die Arbeit, die Anstrengung im allgemeinen, welche eine Masse auszustehen hat, einen Widerstand zu überwinden, kann *Elektricität in potentia* (woher das Wort potential) oder in *actu primo* genannt werden, während dann die Ueberwindung

des Widerstandes, die elektrische Erscheinung selbst, oder die Elektrizität in *actu secundo* ist.

Hieraus folgt, dass überall, wo Streben und Arbeit, auch Elektrizität zu erblicken ist, und auch die Wesenheit und die Existenz der Körper schliesslich als eine Folge der Elektrizität anzusehen sind.

Dass sich die Spannung durch eine gegenseitige Reibung ungemein steigert, und wenn letztere so auf einen, wie man sagt, leitenden und isolierten Körper übertragen wird, dass sich auf einen zweiten, durch einen sehr grossen Widerstand getrennten Körper eine entgegengesetzte Spannung bildet, mit welcher sich die erste equilibriert bzw. bindet, und dass ferner das Maass der Uebertragung auf den ersten Körper, — bzw. die Fähigkeit, dieses, mehr oder weniger Spannung auf sich zu dichten — vom *Reaktionsvermögen* des zweiten abhängig ist, welches *Reaktionsvermögen* am grössten ist, wenn der Körper mit der Erde sich verbindet, und dass endlich die sich equilibrierenden Spannungen durch Annäherung oder Ueberwindung des genannten Widerstandes unter besonders auffallenden Elektrizitäts-Erscheinungen sich auflösen, sind bekannte Thatsachen.

Befinden sich aber zwei Körper so unmittelbar nahe an einander, dass an den sich berührenden Flächen eine gegenseitig entgegengesetzte Spannung, Moleküle zu Moleküle, entsteht, bzw. eine Tendenz einen dritten Körper zu bilden etc., so erfährt die Masse des einen und des anderen Körpers ein sich damit equilibrierendes Streben, und zwar in der einen hin und in der anderen her. Werden nun die zwei freien Flächen dieser Körper mittelst eines Dritten verbunden, welcher sich gleichgültig gegen erstere verhält, aber durch welchen sich das genannte Streben hinfortleitet, so hört die Reaktion und das sich gegenseitig Aufwiegende auf, wobei sofort der Uebergang bzw. die Bildung der dritten Moleküle unbehindert erfolgt. Ist aber die genannte Verbindung durch den dritten Körper eine unausgesetzte, so bilden sich unausgesetzt — Dank eben dem sich in der Verbindung frei fortleitenden einerseits Hinstreben, anderseits Nachschieben — neue Spannungen und hierauf ein ununterbrochenes Aufeinanderfolgen von Umwandlungen, was in der Verbindung jene Erscheinung zur Folge hat, die man *elektrischen Strom* nennt, und die ich, wie gesagt, *als eine besondere Molekular-Arbeitsform* eines Körpers, gerade so wie

das Flüssig- oder Festsein, das Stillstehen oder Sichbewegen desselben, auffasse.

Zu begreifen aber, worin *a priori* diese besondere Molekular-Arbeitsform bestehe, ist unserem armen individuellen Dasein ebenso wenig gestattet, als es uns möglich ist, das Wesen der Molekular-Arbeitsform zu intuieren, welches das *Bewegen* oder *Stillstehen* eines Körpers bildet.¹⁾

Um so mehr scheint mir diese Auffassungs- bzw. Ausdrucksweise eine gelungene und einzig richtige zu sein, als dadurch sich der forschende Geist, bei starker Bändigung der Sinne und Bekämpfung aller vorschwebenden Phantome, in seinen diesbezüglichen und komparativen Betrachtungen besser zurechtfindet. Wie z. B. die übrigen *Seinarten* das Streben an anderen Körpern ausüben, sich dieselben etc. der Seinart nach zu *assimilieren*, so trachtet diese Seinart oder jene besondere *Molekular-Arbeitsform*, die man Strom nennt, gleichfalls dieselbe an gewissen benachbarten Körpern zu erregen, was sich einerseits durch jene Vorgänge vollzieht, die man bald *Elektromagnetismus*, bald *Induktion* nennt, je nachdem der sich in dieser Seinart befindende Körper weiches Eisen umgiebt, oder anderen Metallen nahesteht, anderseits durch die Kraft der Anziehung oder Einziehung in seine Spirale äussert, welche Kraft eben an jenen Körpern ausgeübt wird, welche die Assimilierung **der Molekular-Arbeitsform** so lange behalten, als die **erregende Arbeitsform** vorhanden ist.

¹⁾ Dass die Molekule einer Masse, die sich in einem Zustand befindet, den man Bewegung nennt, eine besondere Arbeit ausüben, haben wir einen unumstösslichen Beweis in dem, was unser Körper erfährt (dessen Molekule wir sonst in voller Ruhe erachten) wenn z. B. der Eisenbahnzug, in dem wir sind, plötzlich anhält.

Wie nun das plötzliche Aufhören *dieser Molekular-Arbeitsform* (Bewegung) oder eine Hemmung, welche von ersterer zu überwinden ist, die bekannten Erscheinungen — Wärme, Glut, Zerrüttung, Funken — zur Folge hat, so bekunden sich beim plötzlichen Aufhören des sogenannten elektrischen Stromes eines Körpers, an welchem, solange diese *besondere Molekular-Arbeitsform* unbehindert fort dauert, keine Veränderung wahrzunehmen ist (so dass man denselben, wie unseren Körper im fahrenden Eisenbahnzug, in voller Ruhe wähnt), jene Phänomene, die man Elektrizität nennt, nämlich der Schlag, die Erhitzung, die Schmelzung, der Funke etc. und welche schliesslich, wie gesagt, nichts anderes als der jähe Vorgang der genannten *Reversibilität* bzw. einer sich *ergänzenden Reciprocanz der Molekular-Arbeiten* sind.

Auf Grund dieser Anschauung teile ich die Ansicht der Anhänger jener rationellen Kur, bei welcher als Ursache von gewissen Krankheiten die Störung eines normalen elektrischen Stromes (und wir sagen *einer besonderen Molekular-Arbeitsform*), in unseren Gliedern vorausgesetzt wird.

Da diese *Molekular-Arbeitsform* gewissen Körpern sozusagen angeboren ist (*Natur- oder Stahlmagnet*), so sind dieselben ein Mittel, ohne chemische Vorgänge oder Aehnliches an anderen diesbezüglich Empfänglichen, eine gleiche *Molekular-Arbeitsform* hervorzubringen. Da aber hierbei die Erregung nur für den ersten Augenblick sein kann (weil es in der Natur derselben liegt, eine derartige Arbeitsform nur durch anhaltendes Wirken einer Quelle unausgesetzt zu behalten), so muss die Erregung, um die *Molekular-Arbeitsform* als Strom zu verwenden, eine frequent wiederholte sein, was durch Unterbrechungen etc. etc. erfolgt.

Einer weiteren Auseinandersetzung bedarf es wohl an dieser Stelle nicht, denn der gewiss nicht unkundige Leser hat bereits erraten, worauf ich hinaus will.

Ich betone abermals, dass mir diese Auffassungs- und Ausdrucksweise als die einzig richtige erscheint, und finde sogar dieselbe so selbstverständlich und natürlich, dass ich nicht begreife, wie man anders denken kann. Man überlege doch, wie wunderbar die sich daraus ergebende Einheitlichkeit der sonst so unerklärlich verschiedenen Phänomenen! Man erwäge, wie diese Auffassungsweise alle, sowohl elektrischen als magnetischen Erscheinungen überraschend *syntetisiert*! Das Faktum, dass, während bei einem gewissen Körper diese *besondere Molekular-Arbeitsform* gewissermassen angeboren und ständig ist, bei den übrigen dagegen, welche derselben fähig sind, nur solange besteht, als sie mit einem erzeugenden Prinzip verbunden sind, klärt ausserdem, ohne weiteres und zwar trefflichst, das Woher und Wohin der Verschiedenheit der rein *elektrischen* und der *elektro-magnetischen* Vorkömmnisse auf¹⁾.

¹⁾ Diese Thatsache, dass bei gewissen Körpern (wie Stahleisen) die fragliche, einmal hervorgerufene *Molekular-Arbeitsform* **bleibt** und bei anderen dagegen **aufhört** etc., liegt eben zu Grunde der mir im Verlauf des Drucks dieser Schrift bekannt gewordenen sehr sinnreichen Erfindung „Telegraphon“ von Ingenieur Poulsen aus Kopenhagen welche in den Hauptzügen darin besteht, dass ein Stahldraht — oder Band — zwischen den zwei Polen eines vom Telephon (bzw. Mikrophon) beeinflussten Elektromagnets läuft, und je nach dem Grad des phonisch verursachten Elektromagnetismus an letzterem eine entsprechende *Molekular-Arbeitsform* an den betreffenden Stellen **ständig** erhält, so dass, wenn nun dasselbe Band (oder Draht) zwischen den Polen von einem anderen, zum Empfangen etc. bestimmten Elektromagnet durchzieht, an demselben dieselben magnetischen Vorgänge erzeugt, die die **ständigen** *Molekular-Arbeitsformen* an dem Band hervorgebracht hatten etc.

Um so mehr freue ich mich über diese Erfindung, als mit derselben viel leichter zu verwirklichen sein wird, was bereits Versuche mit meinem Relais ergeben haben, dass nämlich mit Zuhilfenahme desselben das Hörrohr überflüssig und ein lautes Telephonieren möglich ist.

Was mich aber ganz besonders dabei fesselt und glücklich macht, ist der wunderbare Einklang dieser meiner Auffassung mit dem Urbegriff der Beschaffenheit des Sichtbaren, welcher ja die *Synthesis*, der Inbegriff alles dessen ist, was Naturkunde heisst. Ich bin so unerschütterlich überzeugt und durchdrungen von der Wahrheit des Dargelegten, dass ich, ohne Furcht, den Koryphäen der modernen Anschauungen zu nahe zu treten, keinen Anstand nehme, die Theorie eines *irrationellen Urstoffes*, dieses unsinnigen, ewigen Staubes, als weiter nichts als ein Produkt eines verirrtten Geistes zu stigmatisieren, dagegen der uralten, für einen gesunden, unbehinderten Verstand einzig richtigen Behauptung, *dass alles, was in der Materie vor sich geht, ja die Materie selbst, und die Existenz der Materie, in den Urbegriffen der Actio und Widerstand*, oder, mit Aristoteles zu sprechen, von *Foma substantialia* und *materia prima*, einbegriffen und damit erklärt werden kann, als einer Lehre, die nur *Licht* und *Wahrheit* ist, opferwillig zu huldigen.



Verzeichnis.

Einleitung.	Seite
Die bisherige Telegraphie. — Meine Telegraphie und ihre mannigfache Anwendung — Einteilung	3
I. Teil.	
Mein elektromagnetisches Telegraphie-Verfahren	11
I. Kapitel.	
Mein Relais. — Seine Anwendungen	12
Schnell- und Transatlantische Telegraphie	18
II. Kapitel.	
Neues Verfahren zur Morseschrift-Telegraphie	21
a) Sendeanordnung zunächst für Morseschrift	21
— Id. Varianten	27
b) Empfangsanordnung, bezw. automatischer Morseschriftempfänger	30
— Mit Kuppelungsverfahren etc. etc.	40
III. Kapitel.	
Meine Typendruck-Telegraphie	43
I. Art.	
Einstellung des Typenrades mittelst einlaufender Stromstösse unmittelbar	44
a) Qui-Quo-Libet, oder Kleinverkehr-Telegraph	47
b) Expedit-Telegraph	57
II. Art.	
Einstellung des Typenrades gleichfalls durch die einlaufenden Stromstösse, aber vermittelt einer an beiden Endstationen sich vollziehenden Drehung eines Kontaktzeigers oder Walze	66
Der Schnell-Fern-Drucker	69
Anwendung dieser Art auf den Expedit-Telegraphen	84
III. Art.	
Einstellung durch gleiche Bewegung an beiden Endorten etc., bezw. ein Typen-Telegraph, wobei der Empfänger wesentlich mit der Sendevorrichtung zusammenhängt, dessen Typenrad nämlich auf der Achse des Kontaktzeigers selbst sitzt	87
Der Syllabische Typen-Telegraph	90

IV. Kapitel.	Seite
Meine Facsimile-Telegraphie — Unmittelbare Uebermittlung von Schriftzügen. — Diskussion	91
a) Facsimile-Telegraph zur Uebermittlung von Handschriften, Zeichnungen etc. mit Benützung zweier Leitungen	96
Heben und Senken der Schreibfeder ohne eigene Leitung	104
b) Facsimile-Telegraph bezw. Verfahren zu telegraphischer unmittelbarer Uebermittlung etc. von Handschriften, Zeichnungen u. s. w. mit Benützung einer einzigen Leitung	107
V. Kapitel.	
Fern-Schalt-Vorrichtungen	119
I. Fall: Ausschliesslicher Verkehr einer Station unter vielen eines Ortes mit einer Station eines fernliegenden Ortes vermittelt einer Fernleitung ohne Mitwirkung einer Zwischenperson	120
II. Fall: Anrufung einer beliebigen Station unter vielen eines Ortes seitens einer beliebigen Station unter vielen eines anderen Ortes und ausschliesslicher beiderseitiger Verkehr vermittelt einer einzigen, beide Endorte verbindenden Fernleitung ohne jegliche Vermittlung etc.	126
III. Fall: Ausschliessliche Anrufung und Herstellung des Verkehrs zwischen zwei unter vielen in einer einzigen Linie eingeschalteten Stationen	131
IV. Fall: Selbstthätige Herstellung von beliebigen Verbindungen zwischen je zwei Teilnehmern eines Leitungsnetzes, oder allgemein eines Drahtes mit einem anderen unter vielen, welche in einem Ort zusammenlaufen	141

II. Teil.

Meine Vielfachtelegraphie. Gegenstand und Einteilung	156
----------------------------------------------------------------	-----

I. Kapitel.

Gleichzeitige Vielfachtelegraphie im strengen Sinne des Wortes.	
a) Ein Rückblick — Brücken-, Kompensations- und Differential-Methoden	158
b) Meine Duplex und Diplex	162

II. Kapitel.

Meine absatzweise Vielfachtelegraphie.

I. Abschnitt. Allgemeines.

Begriff	169
Einrichtung der Kontaktbelege. — Diesbezügliche Grundsätze	170
Bisherige Ansicht behufs Herstellung einer absatzweisen Vielfachtelegraphie	173
Meine Grundidee zur Herstellung nunmehr auch eines absatzweisen Gegen-sprechens	175
Hieraus die Möglichkeit der Herstellung einer nicht nur Multiplex-, sondern auch Quoquoversus-Telegraphie etc.	177
Allgemeine Erwägung bezüglich des Synchronismus	179

	Seite
II. Abschnitt. Verschiedene Ausführungsformen.	
I. Form: Verfahren zur absatzweisen Vielfach-Beförderung von Morsezeichen auf dem Wege einer Stromzerstäubung:	
a) im Falle eines einfachen Hintelegraphierens	183
b) im Falle eines absatzweisen Vielfach-Gegentelegraphierens	190
II. Form: Verfahren zur absatzweisen Vielfach-Beförderung von Morsezeichen auf dem Wege einer den Morsezeichen entsprechenden ununterbrochenen Stromdauer:	
a) im Falle eines einfach Hintelegraphierens entweder mit gewöhnlichem oder mit einem automatischen Morse-Empfänger	197
b) im Falle eines absatzweisen gegenseitigen Telegraphierens	202
III. Form: Verfahren zu einer Vielfach-Typen-Telegraphie auf dem Wege eines Uebergangs-Organs	204
IV. Form: Verfahren zu einer absatzweisen Vielfach-Typen-Telegraphie auf dem Wege von sich mit den Zeigern rotierenden Typenrädern	207
Nachsatz. — Selbstthätige Kontrolle	214

III. Teil.

Verschiedenes.

I. Kapitel.	
Meine Funken-Telegraphie	218
II. Kapitel.	
Meine Autotelemeteorographie	226
III. Kapitel.	
Sicherheitssperre für jegliche Vorrichtung zum Selbstforttreiben	237

Anhang.

Mein Standpunkt hinsichtlich der Frage: Was ist die Elektrizität, was ist der Strom etc.?	241
---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

S. 61

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA



L. inw.

16933

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000300367