

**Telegraphie ohne Draht.**

— Eine Studie. —

Von k. k. Ober-Ingenieur **J. Mattausch.**

Im Spätherbst des Jahres 1885 habe ich am Schlusse einer Abhandlung über Accumulatoren, bezüglich ihrer Verwendbarkeit zum Betriebe von Arbeitsstromlinien, das Folgende bemerkt:

„Dem Ziele sind wir aber gerade noch so ferne, als der Telegraphie ohne jede Luftleitung. Auch diese, heute noch paradoxe Idee ist ihrer Realisirung sieher.

So gut als es Graham Bell gelungen ist, Schallwellen auf dem Wege des Lichtes zu transportiren, wird es gelingen, die Elektrizität auf gleichem Wege fortzupflanzen, so gut wie in einem Kupferdraht. — Vielleicht erleben wir das noch Alle! —“\*)

Die Idee, Elektrizität auf dem Wege des Lichtes fortzupflanzen, ward in mir beim Studium des Bell'schen Photophons angeregt. Bei diesem Apparate werden bekanntlich Lichtstrahlen von einem Planspiegel aufgefangen, und durch eine Linse auf ein Spiegeldiaphragma concentrirt, welches auf der Rückseite mit einem Mundstück versehen ist. Wird in dieses Mundstück hineingesprochen, so geräth das Diaphragma in Vibrationen, wodurch entsprechende Schwingungen in dem reflectirten Lichte hervorgerufen werden. Das in dieser Weise afficirte Licht wird durch eine Zerstreuungslinse gesendet und in dem Focus eines parabolischen Hohlspiegels gesammelt. Wird in den Brennpunkt desselben eine Selenzelle gebracht, so setzt diese die Oscillationen der Lichtintensität in Schwingungen der Stromstärke eines Stromkreises um, in welchem ein Telephon geschaltet ist, sozwar, dass in diesem alles in das Mundstück des Spiegeldiaphragmas Gesprochene deutlich vernommen wird. Es sind die erregenden Schallwellen in Oscillationen des Lichtes, diese in Schwingungen der Stromstärke, und diese wieder auf bekannte Weise in Schwingungen der Telephonmembran — in Schall umgewandelt worden.

Auf diese Art konnte Bell bis auf 213 m sprechen.

Ueber die Erklärung des eben beschriebenen Vorganges haben verschiedene Ansichten geherrscht. Nach Preece sind es nicht die Vibrationen des intermittirenden Lichtstrahles, sondern Luftundulationen, welche den Ton erzeugen.

Bell hat aber in einem Vortrage der American association for advancement of science am 27. August 1880 nachgewiesen, dass die hörbaren Schallwellen aus der Expansion und Contraction des der Lichtstrahlwirkung ausgesetzten Materiales resultiren. Ich dachte nun, wenn es möglich ist, dass das Licht die schwerfälligen Oscillationen des Schalles annehmen kann, so müsste es die nahezu identischen Schwingungen der Elektrizität noch viel sicherer annehmen. Die grossartigen Versuche von Hertz haben dies bestätigt.

Die Anwendung der Hertz'schen Theorien zur Funkentelegraphie ist der geringste Erfolg, den sie aufzuweisen haben, viel grossartiger sind die Folgerungen hinsichtlich der Eigenschaften des allen Raum erfüllenden Aethers, seiner Fähigkeit, Licht und Elektrizität in Wellen von fast gleicher Geschwindigkeit fortzupflanzen.

Es gibt keinen horror vacui mehr, welcher der Natur angedichtet wurde; wo sonst nichts mehr zu denken war, als die endlose Leere, da haben wir mit aller Gewissheit die Existenz des Aethers erwiesen.

\*) Siehe Kästner's Telegraphenkalender 1886.

Ich setze nunmehr die Kenntnis des Marconischen Principes der Telegraphie ohne Draht voraus, nachdem dieselbe schon so ausführlich in den verschiedenen Fachschriften beschrieben erscheint.

Seit dem ersten Versuche unter Marconi's Leitung im Gebäude des Marineministeriums in Rom, bei welchem vorläufig zwischen dem ersten und dritten Stockwerke dieses Gebäudes ein telegraphischer Verkehr stattfand, sind bei Spezzia (vom 14.—18. Juli 1897) Versuche gemacht worden, welche selbst dann noch gelungen sind, als man! den Empfänger auf einem Schiffe, hart in der Nähe einer 11 cm dicken Panzerwand brachte, und derselbe vollständig von metallischen Massen (Panzer, Brücken, Geschosse etc.) umgeben war.

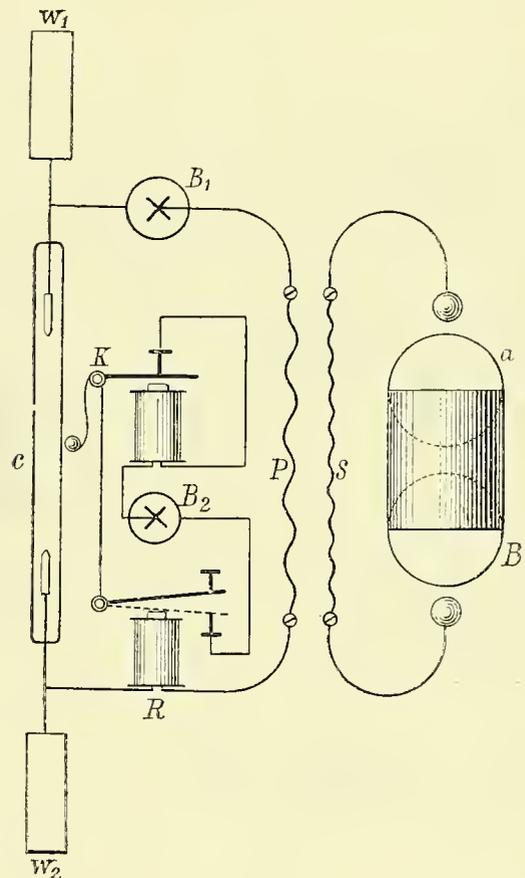


Fig. 1.

Die Entfernung, auf welche mit dem Apparate gesprochen werden konnte, war abhängig von der Configuration des zwischenliegenden Terrains, welches sich zwischen dem Schiffe und dem elektrischen Laboratorium von Set. Bartolomeo befand, und betrug 7480 m.

Fortgesetzte Versuche von Prof. Slaby in Berlin machten es möglich, bis auf 21 km zwischen Schöneberg und Rangsdorf zu verkehren. („Zeitschrift für Elektrotechnik“, Heft XXII ex 1897.)

Im gegenwärtigen Stadium der Versuche, bei denen schon die verschiedensten Formen des Empfängers im Gebrauche sind, hat keine Frage mehr Interesse als die:

„Wie weit wird es möglich sein, sich mit der Funkentelegraphie zu verständigen?“

Es wurde bereits constatirt, dass dieses von der Länge der Fangdrähte (Resonatoren) der Empfänger abhängt und dass pro Meter Fangdraht 500 m

Länge der Uebertragbarkeit, bei unreiner Luft sogar nur 250 m resultiren.

Dieses Verhältnis begrenzt die Entfernung, weil die Fangdrähte solche Dimensionen erlangen, dass sie in das Bereich fremder Einflüsse gerathen.

Wenn es möglich wird, die ersten vom Oscillator ausgehenden, in weitester Entfernung aufgefangenen Wellen zu benützen, um mit denselben an der Aufangstelle neuerlich einen gleichartigen Oscillator in Thätigkeit zu bringen, welcher Funken derselben Art erzeugt, so ist eine Vorrichtung geschaffen, welche es gestattet, auf ganz beliebige Entfernungen zu verkehren — ein Translator für Funkentelegraphie.“

Dieser Translator ist leicht zu construiren.

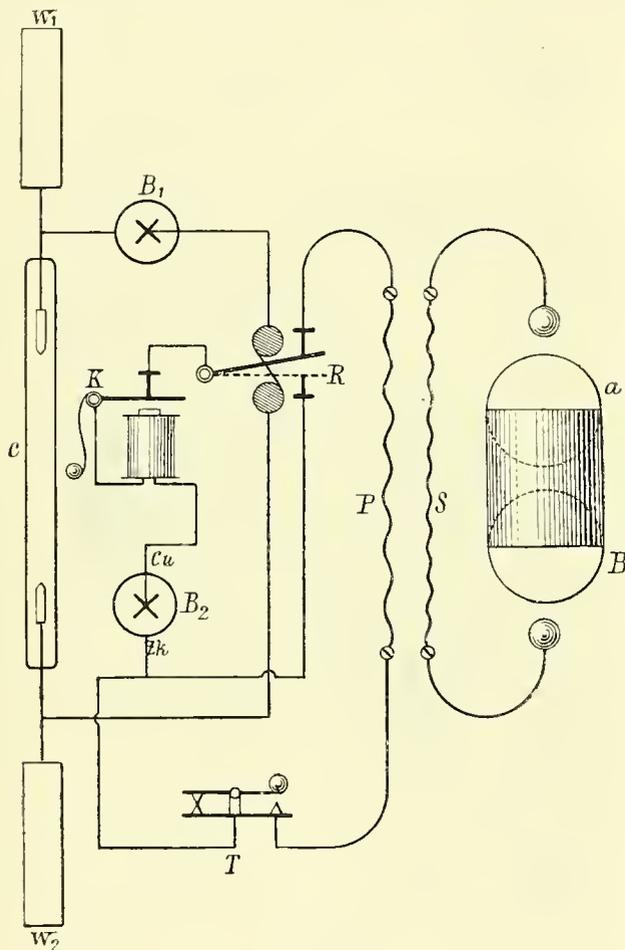


Fig. 2.

Er wird durch eine Umformung des bisherigen Empfängers erhalten, wenn wir den Cohärer in den primären Kreis eines Righi'schen Radiators schalten, und ihm die Aufgabe geben, die vom entfernten Geber angelangten Wellen aufzufangen und in der secundären Spirale den Funkenübergang zu erregen, den zugehörigen Oscillator in die vollkommen gleiche Thätigkeit mit dem Geber der Ursprungsstation zu versetzen — also die angelangten Signale weiter zu geben. Es müsste also möglich sein, mit einem derartig functionirenden Translator auf die doppelte Entfernung zu verkehren.

Auch können mehrere Translatoren nacheinander in gleicher Weise aufgestellt werden.

In der vorstehenden Skizze Fig. 1 sind die Theile des so entworfenen Translators, ihrem Wesen nach aus den vielen Beschreibungen bekannt, folgenderweise bezeichnet:  $W_1$   $W_2$  die beiden Resonatoren,  $C$  das

Röhrchen des Cohärens (Frittröhrchen).  $R$  ein empfindliches Relais zum Ablesen der Zeichen (Dosenrelais Siemens-Halske), geschaltet im Stromkreise der Batterie  $B_1$ ,  $K$  der Klopfer im Stromkreise der Batterie  $B_2$ ,  $P$  die primäre Spirale des Radiators,  $S$  die secundäre desselben,  $A$   $B$  die Messingkugeln des Oscillators in einer mit Vaseline gefüllten Röhre.

Die obbeschriebene Function dieser Theile des Translators ist erklärlich. Nach einer solchen Herstellung ist man aber im Stande, eine Apparatecombination zu schaffen, in welcher Geber und Empfänger vereinigt erscheinen, um als End- und Mittelstation für beide Zwecke zu dienen.

In Fig. 2 tragen die analogen Theile die gleiche Bezeichnung. Ihre Function ist die folgende:

Eine ankommende Welle trifft den Cohärer. Es schliesst sich die Batterie  $B_1$ , in folgedessen das Relais  $R$  die Zeichen gibt und die Klopferbatterie  $B_2$  in Thätigkeit setzt. Der Weg über den Taster  $T$  ist offen, der Oscillator in Ruhe. Wird beabsichtigt, Zeichen nach irgend einer Richtung, gegen welche der Oscillator gestellt wird, zu entsenden, so wird der Taster benützt. Es gelangt von der Batterie  $B_2$  ( $Zk$ ) der Strom in die Primärspirale  $P$ , über den in Ruhelage befindlichen Hebel des Relais  $R$ , durch die Spule des Klopfers zurück zum zweiten Pole ( $Cu$ ), wodurch der Oscillator und der Klopfer in Thätigkeit versetzt werden. Durch die Thätigkeit des Klopfers wird der Cohärer empfangsfähig erhalten.

Als Geberbatterie kann auch eine separate Gruppe aufgestellt werden, nur muss die Verbindung, wie angedeutet, durch den Klopfer erfolgen.

Ich halte den Translator und die Mittelstation für so einfach, dass ein Versuch mit beiden gelingen müsste.

Est ist möglich, dass beim Geben in einer Mittelstation der eigene Cohärer mitfunctionirt, da er im Bereiche des Oscillators ist — in diesem Falle würden am Relais die eigenen Zeichen erscheinen, wie in Ruhestromleitungen. Dieses Mitlesen ist erwünscht, weil es eine Controle der eigenen abgegebenen Zeichen ermöglicht. Auch aus diesem Grunde muss ein gleichzeitiges Erschüttern des Cohärens erfolgen. — Mögen die erläuterten Principien in dieser oder einer anderen Form ihre praktische Erprobung erfahren!

## KLEINE MITTHEILUNGEN.

### Verschiedenes.

**Eine neue Beleuchtungsart für grosse Säle.** Eine eigenartige Methode, grosse Säle zu beleuchten, hat man in der Lesehalle der Columbia-Universität in San Francisco versucht und der Versuch ist so gut gelungen, dass eine weitere Anwendung dieser Beleuchtungsmethode ausser Zweifel steht. Wie wir einer diesbezüglichen Mittheilung des Patentbureau J. Fischer in Wien entnehmen, liegt dieser Methode die Idee zugrunde, von der Mitte des Saales aus die Lichtstrahlen mittelst einer grossen Reflexfläche zu zerstreuen und so den realistischen Effect unserer natürlichen Lichtquellen der Sonne und des Mondes zu erzielen. Zu diesem Zwecke ist in der Mitte der Halle eine grosse Kugel von 7 Fuss im Durchmesser, von matt weisser Farbe, angebracht. Diese Kugel dient jedoch nicht dazu, die Lampen aufzunehmen und deren Licht zu diffundiren, sondern sie ist undurchsichtig und kann anfallende Strahlen nur reflectiren. Auf diese Kugel sind die concentrirten Lichtstrahlen von 8, durch Schirme verborgenen Bogenlampen gerichtet. Da nun die Decke des Saales in himmelblauer Farbe gehalten ist, so wird durch diese eigenartige Beleuchtungsmethode der Effect eines sehr hellen Mondlichtes erzeugt, der für das Auge äusserst wohlthuend ist. — Die Methode, anstatt des directen Bogenlichtes, das von weissen Flächen (Schirmen) reflectirte Licht zur Beleuchtung von Räumen