©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Die Telegraphie ohne Draht.

Von

Dr. Josef Tuma.

Vortrag, gehalten den 5. Januar 1898.

(Mit Experimenten.)

Mit 8 Abbildungen im Texte.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Hochgeehrte Anwesende!

Schon zu Beginn unserer Geschichte, bei den alten Griechen und Römern, machte sich das Bedürfnis geltend, rasche Mittheilungen über weite Ländergebiete und Gewässer zu befördern, und man wandte schon damals eine Telegraphie an, bei welcher es nichts Wunderbares schien, dass sie „ohne Draht" erfolgte. Es waren die Feuer auf den Bergeshöhen, welche diesen Dienst leisteten. Geheime Zeichen konnte man auf diese Weise allerdings nicht geben. Freund und Feind in der Umgebung konnten das Signal sehen. Außerdem wurden nicht allein diese Feuersignale, sondern auch die allerdings erst in viel späterer Zeit in Gebrauch gekommenen Semaphore, die mit Hilfe von beweglichen hölzernen Armen eine Zeichensprache zu führen gestatteten, durch ungünstige Witterung unbrauchbar.

Um das Jahr 1810 sehen wir den ersten Telegraphenapparat, der mit Elektricität arbeitete, realisiert. Es war eine Erfindung Sömmerings und bereits eine Telegraphie mit Draht. Vierundzwanzig von einander isolierte Drähte mussten Sende- und

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Empfangsstation verbinden. Am ersteren Orte war eine Volta'sche Säule aufgestellt und für jeden Draht ein Taster vorhanden. An der Empfangsstation führten die Drahtenden in einen Trog mit angesäuertem Wasser und indem man jedem Buchstaben des Alphabets eine Drahtleitung zuordnete, konnte man durch Beobachtung der Gasbläschen, welche an den Drahtenden im Troge sichtbar wurden, sobald durch eine der Leitungen der elektrische Strom geschickt wurde, eine Depesche erhalten.

Einen wesentlichen Fortschritt brachte die Zeigertelegraphie, bei welcher nicht mehr die nur langsam und oft kaum bemerkbare Zersetzung von Wasser, sondern die rasch eintretende Bewegung einer vom elektrischen Strome beeinflussten Magnetnadel zur Zeichengebung benützt wurde.

Zunächst waren jetzt anstatt der vierundzwanzig Drähte nur mehr zwei nöthig, und auch von diesen wurde noch einer erspart, als Steinheil im Jahre 1838 die Entdeckung machte, dass die zweite Leitung durch die Erde ersetzt werden kann.

Die Anwendung dieses einen Drahtes ist bis zum heutigen Tage geblieben. Derselbe wird bei uns gewöhnlich oberirdisch auf Isolatorglocken, sonst aber nicht selten auch unter der Erde in Kabeln geführt. Insbesonders sind bekanntlich Kabelleitungen nöthig, um telegraphische Verbindungen über große Meere herzustellen. Allerdings haben wir es soweit gebracht, dass auf ein und derselben Drahtleitung gleichzeitig

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mehrere Depeschen gesandt werden können; doch wäre es von geradezu eminenter Bedeutung, könnte man auch die eine übrig gebliebene Leitung ersparen, denn, abgesehen von den großen Kosten, ist es oft aus localen Gründen geradezu unmöglich eine Verbindung mit Drähten auszuführen. Es ist daher schon seit langem das Bestreben vorhanden, eine elektrische Telegraphie ohne Draht zu erfinden. Für den allgemeinen praktischen Gebrauch müsste eine diesem Zwecke dienende Anordnung vor allem zwei Forderungen erfüllen. Es müsste gelingen, große Distanzen mit Sicherheit zu überwinden und zwei beliebige Stationen mit Ausschluss der übrigen zu verbinden. Die erstere dieser zwei Bedingungen zu erfüllen ist, wie aus dem weiteren Vortrage hervorgehen wird, zum Theile gelungen, bezüglich der zweiten jedoch ist es bisher noch nicht gelungen, zu günstigen Resultaten zu gelangen.

Betrachten wir die Erscheinungen, welche ein elektrischer Strom, der durch eine Leitung fließt, außer der chemischen Zersetzung und der Erzeugung des magnetischen Zustandes an sonst unmagnetischem Eisen noch hervorbringen kann, so werden wir zunächst unser Augenmerk auf die sogenannten Inductionserscheinungen zu lenken haben. Diese werden in ihrer einfachsten Form durch folgendes Experiment dargestellt.

Es seien (Fig. 1) A und B weite Drahtspulen. A sei durch einen Taster T derart mit einem galvanischen Elemente verbunden, dass nach Niederdrücken

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

des Tasters das Element einen Strom durch *A* hindurchschickt. *B* dagegen sei mit einem sogenannten Galvanoskope *R*, d. i. einem Instrumente, welches durch

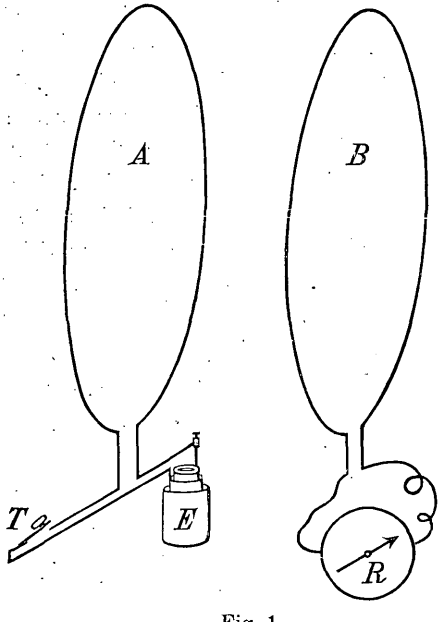

Fig. 1.

Bewegung eines Zeigers das Vorhandensein eines elektrischen Stromes anzeigt, verbunden. Befinden sich die beiden Spulen *A* und *B* nicht allzuweit von einander entfernt in der durch die Figur angedeuteten gegenseitigen Lage, dann wird beim Niederdrücken

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

des Tasters *T*, also beim Beginn des Strömens der Elektricität durch *A*, das Galvanoskop *R* durch ein ruckweises kurzes Ausschlagen seines Zeigers andeuten, dass im selben Momente auch in *B* ein Strom zustande kommt, der jedoch sofort wieder zu fließen aufhört, sobald der *A* durchfließende Strom eine gleichbleibende Stärke beibehält. Ebenso entsteht in *B* ein momentaner Stromstoß, sobald der Taster *T* losgelassen wird und damit der Strom in *A* aufhört. Dabei ist zu bemerken, dass der zweite Strom die entgegengesetzte Richtung des ersten hat, was man daran erkennt, dass der Zeiger des Galvanoskopes nach der entgegengesetzten Richtung ausschlägt. Aus dem beschriebenen Versuche ergibt sich, dass ein elektrischer Strom, welcher einen Leiter zu durchfließen anfängt oder aufhört, in einem zweiten Leiter, der mit dem ersten in gar keinem metallischen Zusammenhange steht, unter günstigen Verhältnissen einen elektrischen Strom hervorbringen kann. Wir können diesen Versuch auch in der Weise anstellen, dass wir das Element *E* durch eine Stromquelle ersetzen, welche einen fortwährend seine Richtung wechselnden Strom liefert. Ein solcher sogenannter Wechselstrom wäre uns hier zur Verfügung, indem der die Saalbeleuchtung bethätigende elektrische Strom ein solcher Wechselstrom ist. Er ändert circa 80 mal in der Secunde seine Richtung. Würden wir diesen durch die Spule *A* hindurchleiten, dann würde auch in *B* ein ebenso oft wechselnder Strom entstehen, da der erstere in jedem

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

achtzigstel Secunde im Entstehen und Verschwinden begriffen ist.

Diese Erscheinung könnten wir sofort zur Telegraphie ohne Draht verwenden, indem wir den *A* durchfließenden Wechselstrom mittels des Tasters *T* für kürzere und längere Zeit schließen, somit die gewöhnlichen Telegraphenzeichen des Morse-Alphabetes senden, während dieselben von der Spule *B*, welche, wie erwähnt, mit *A* in keinem drahtlichen Zusammenhang steht, empfangen und durch das Galvanoskop *R* angedeutet würden. Es würde aber der Versuch gleichzeitig lehren, dass die Entfernung beider Spulen *A* und *B* nur wenige Decimeter betragen dürfte, wenn der in *B* entstehende sogenannte inducierte Strom nicht so schwach werden soll, dass er selbst von einem sehr empfindlichen Galvanoskope nicht mehr angezeigt wird. Wäre es uns aber möglich, den Versuch mit rascher wechselnden Strömen auszuführen, dann würden wir finden, dass der in *B* erzeugte Strom stärker würde, und wir könnten beide Spulen weiter von einander entfernen. Um also nach diesem Principe ohne Drahtverbindung zu telegraphieren, müssen wir vor allem bestrebt sein, in der Sendestation der Depesche möglichst starke und möglichst rasch wechselnde Ströme zu erzeugen. Solche hervorzubringen, hat zuerst Feddersen gelehrt. Wenn wir eine Leydenerflasche laden und die äußere Stanniolbelegung derselben durch einen Draht mit dem zur inneren Belegung führenden, gewöhnlich in einen Knopf endigenden Drahte ver-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

binden wollen, so zeigt sich, wie bekannt, noch bevor eine wirkliche Berührung der Drähte zustande kommt, eine mit einer Detonation begleitete Lichterscheinung, welche wir als elektrischen Funken zu bezeichnen pflegen. Feddersen hat experimentell nachgewiesen, dass dies nicht eine, sondern eine große Reihe von Funken ist. Denken wir uns z. B., wir hätten die innere Belegung unserer Leydenerflasche positiv elektrisch (d. i. mit jener Elektricität, die man durch Reiben von Glas erhält) geladen, so ist mit einem einmaligen Übergange der Elektricität von der inneren zur äußeren Belegung der Flasche der Entladungsvorgang noch nicht beendet, sondern es findet ein mehrmaliges Hin- und Herfließen der Elektricität statt. Ein analoges Beispiel bieten uns zwei mit Wasser gefüllte, am Boden durch ein weites Rohr communicierende Gefäße. Tauchen wir in einem den Wasserspiegel hinab, so dass er in dem anderen Gefäße hoch aufsteigt, und überlassen sodann das Wasser sich selbst, so wird ein mehrmaliges Schwanken des Niveaus und damit verbunden ein wiederholtes Hin- und Herfließen des Wassers in der die Gefässe verbindenden Rohrleitung eintreten. Diese Bewegung des Wassers wird durch die Trägheit verursacht. Die Elektricität besitzt keine Trägheit, doch wird da dieselbe Erscheinung durch die sogenannte Selbstinduction hervorgerufen. Verweilen wir noch einen Augenblick bei dem vorgebrachten Beispiele aus der Hydromechanik, so erkennen wir weiters leicht, dass die Schwankungen des Wassers um so rascher vor

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

sich gehen werden, je weniger Wasser die Gefäße zu fassen vermögen, und dass die Strömung umso ausgiebiger sein muss, je mehr Wasser in Bewegung geräth und je größer anfänglich der Höhenunterschied der Niveaux in beiden Gefäßen war. Will man also recht rasche und gleichzeitig heftige Wasserströmungen erhalten, dann muss man enge Gefäße nehmen, welche nur wenig Wasser fassen und den anfänglichen Höhenunterschied der Niveaux recht groß machen. Wenden wir dies auf den elektrischen Fall an, so ergibt sich,

Fig. 2.

dass wir in dem Drahte, welcher die äußere und die innere Belegung der Leydenerflasche verbindet, dann besonders rasche und kräftige Wechselströme erhalten, wenn wir gleichzeitig die Flasche klein und ihre anfängliche Ladung groß machen.

Dementsprechend hat schon H. Hertz, welcher vor einigen Jahren seine classischen Versuche über die Ausbreitung der inducierenden Wirkung solcher rascher Wechselströme anstellte, nicht mehr Leydenerflaschen in der Ihnen wohlbekannten Form angewendet, sondern Bleche oder Kugeln, welche nebeneinander elektrisch isoliert aufgestellt waren (Fig. 2 und 2 a). Der eine dieser Körper *a* und *b* wurde positiv, der andere

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

negativ geladen, bis bei *c* der elektrische Funken übergieng, wobei ein Hin- und Herschwanken der Elektricität zwischen *a* und *b* eintrat und somit in den Drähten *ac* und *bc* ein sehr rascher Wechselstrom zustande kam. Schließlich gelang es Righi noch, die Größe der Anfangsladung dadurch zu erhöhen, dass er den Funken in Öl überspringen ließ. Eine Ölschichte wird nämlich von elektrischen Entladungen viel schwerer durchschlagen als Luft, so dass eine viel stärkere Anhäufung von positiver und negativer Elektricität möglich ist. Findet aber ein einmaliger Übergang statt, dann tritt an der betreffenden Stelle ein Bläschen glühenden Dampfes auf, das für die weiteren Elektricitätsübergänge einen guten Leiter bildet, so dass nunmehr die elektrischen Schwingungen ungehindert stattfinden können. Fig. 3 zeigt die Originalanordnung von Righi, *a* und *b* sind zwei in dem unteren Theile zweier trichterförmigen Glasgefäße *M* und *N* eingekittete Metallkugeln. *d* und *e* sind zwei weitere Kugeln, die mit einer Elektricitätsquelle verbunden sind. Man wendet als solche gewöhnlich einen Rumkorff'schen Apparat an. Der Zwischenraum zwischen beiden Trichtern *M* und *N* ist mit Öl angefüllt. Es schlagen zunächst durch die Luft die Funken von *d* und *e* auf *a* und *b* über, laden diese, bis bei *c* das Durchschlagen des Öles und damit ein Wechselstrom zwischen

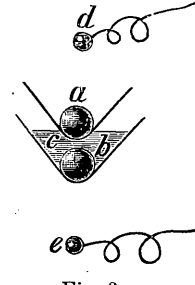

Fig. 3.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

den Kugeln *a* und *b* eintritt. Righi konnte auf diese Weise Wechselströme von vielen Millionen von Richtungsänderungen in der Secunde erreichen.

Ein solcher Wechselstrom lässt sich aber nicht durch eine Drahtspule leiten, so wie dies beim ersten Versuche vorgeführt wurde und kann gar nicht anders verwendet werden, als wie er durch die Hertz'sche oder Righi'sche Anordnung entsteht, d. h. als ein ge-

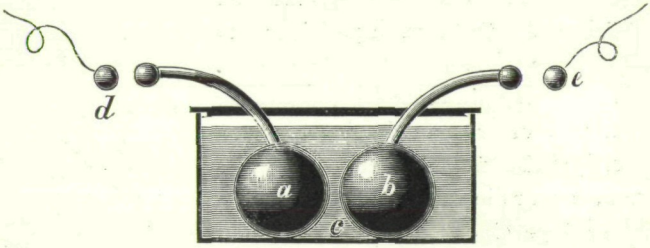

Fig. 4.

radlinig hin- und herfließender Strom. Ich habe hier eine der Righi'schen ähnliche Anordnung getroffen (Fig. 4). *a* und *b* sind zwei in einem aus Sicherheitsgründen mit einem Deckel verschlossenen Petroleumbade befindliche Conductoren, von denen zwei Metallarme herausragen, denen die mit einer Tesla'schen Anordnung verbundene Kugeln *d* und *e* gegenüberstehen. Der Abstand der Conductoren beträgt circa 1·5 *mm*. Die Wirkungsweise ist dieselbe wie bei der Anordnung von Righi. Indem nun so rasch ihre Richtung wechselnde Ströme, wie ich sie hier erzeugen

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

kann, nach dem im Anfange Bemerkten zwar heftige inducierende Wirkungen hervorbringen, immer aber Wechselströme von derselben Wechselzahl pro Secunde erzeugen, so geht hervor, dass man auch den durch Induction erzeugten Strom nicht in einer Spule, wie jene *B* im ersten Versuche (Fig. 1) war, zustande kommen lassen kann, weil ein so frequenter Strom in den Windungen derselben, wie oben erwähnt, Hindernisse finden würde.

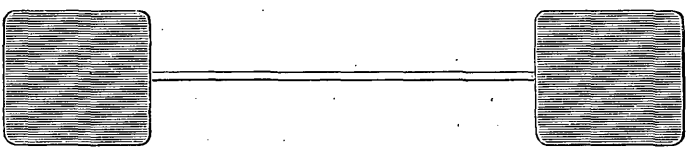

Fig. 5.

Wenn wir dagegen z. B. einen geraden Stab, der an seinen Enden mit Blechen oder kugelförmigen Conductoren (Fig. 5) versehen ist, parallel zu der Richtung des zwischen den Kugeln im Petroleumbad efluctuierenden Stromes halten, dann wird in ihm ein Wechselstrom zu Stande kommen. Es wird die Elektricität einmal von dem Conductor *A* zum Conductor *B* und dann wieder zurückfließen. Nur kann man diesen Strom nicht mehr mit einem Galvanoskope, wie im ersten Versuche gezeigt wurde, nachweisen, da ein solches ebenfalls viele Drahtwindungen enthält. Befindet sich aber der empfangende Stab nicht allzuweit von den sendenden Kugeln (dem Erreger), so kann man

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

den Strom in ersterem dadurch sichtbar machen, dass man den Stab in seiner Mitte auf einen Bruchtheil eines Millimeters unterbricht. Man sieht dann an dieser Stelle gleichzeitig Funken überspringen, wenn jene im Petroleumbade erscheinen. Diese Methode der Sichtbarmachung des inducierten Stromes wurde von Hertz angewendet.

Wenn wir somit den Rumkorf'schen Apparat oder die Tesla'sche Anordnung dem Morse-Alphabet entsprechend functionieren lassen, so dass im Petroleumbade kurze und lange Serien von Entladungen übergehen, so können wir schon auf Distanzen bis zu 30*m* und mehr telegraphieren, indem wir an der Unterbrechungsstelle des empfangenden Drahtes gleichfalls kurze und lange Funkenserien beobachten können.

Es ist leicht einzusehen, dass diese Sichtbarmachung des im empfangenden Stabe inducierten Stromes noch immer viel zu unempfindlich wäre, um auf größere Entfernungen zu telegraphieren. Daher wollen wir uns nach einer empfindlicheren Methode umsehen.

Kurz nachdem Hertz seine epochemachenden Untersuchungen veröffentlicht hatte, erschien in der elektrotechnischen Zeitschrift „Lumière électrique" eine Veröffentlichung der Versuche Branlys, wornach Metallpulver die Eigenschaft habe, unter dem Einflusse momentaner Stromimpulse ihren Widerstand zu verringern. Der englische Physiker Lodge hat diese Erscheinung zuerst benützt, um das Vorhandensein

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

elektrodynamischer Wellen im Raume nachzuweisen und damit die Hertz'schen Versuche zu wiederholen.

Er bediente sich Anordnungen, von denen Sie eine hier sehen können. Es werden in ein Glasrohr ein wenig Metallfeilicht *f* und als Zuleitungen dienende Drähte *k* gebracht (Fig. 6). Letztere verschließen gleichzeitig das Glasrohr. Lodge nannte diese Anordnung Coherer, wofür wir den Ausdruck Cohäror verwenden können. Prof. Slaby in Berlin, welcher sich vielfach mit Versuchen über Telegraphie

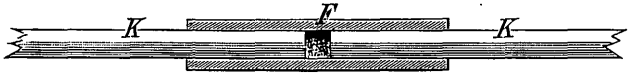

Fig. 6.

ohne Draht beschäftigt, hat diese Vorrichtung, entsprechend der in Deutschland üblichen Mode, jedem Fremdworte die Thür zu weisen, Frittröhre genannt, obwohl sich gewiss noch viel weniger Deutsche über die Etymologie dieses Wortes als über den Ausdruck Cohäror Rechenschaft geben können. Schaltet man diesen Cohäror *C* vermittels der Zuleitungen *k* in ein galvanisches Element *E* und ein Instrument *R* ein, welches anzeigt, ob ein elektrischer Strom vom Elemente *E* durch den Cohäror gesandt wird, so zeigt *R* zunächst keinen Strom an, da *C* einen sehr großen Widerstand bietet. Der Cohäror *C* wird, wie Fig. 7 zeigt, an jener Stelle des die elektrodynamischen

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Wellen empfangenden Stabes eingefügt, wo, wie oben bemerkt, Hertz die von den erzeugten elektrischen Schwingungen herrührenden Funken beobachtete. Sobald diese Schwingungen eintreten, sinkt der Widerstand des Cohärors, das Element *E* kann einen Strom senden, und das Instrument *R* zeigt denselben an.

Diese Anordnung ist im wesentlichen auch bei der in dem anstoßenden Zimmer vorbereiteten Aufstellung der Empfangapparate getroffen. Indem ich beabsichtigte, wie dies in der Telegraphie mit Draht

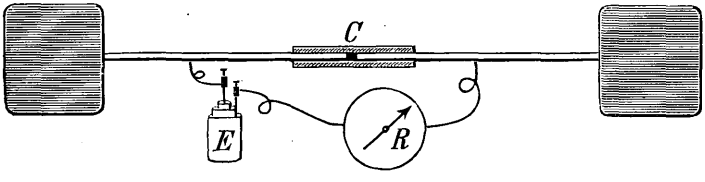

Fig. 7.

erreicht wird, bleibende Streifen auf Papierstreifen zu erhalten, was mit Hilfe des durch den Cohäror fließenden, auch bei geringem Widerstande des letzteren nur sehr schwachen Stromes nicht unmittelbar erreicht werden kann, so ist eine entsprechende Abänderung getroffen.

R (Fig. 8) ist ein Relais, wie es beim gewöhnlichen Telegraphen verwendet wird. Es ist dies ein leicht beweglicher Hebel *H*, der um *O* drehbar ist. Durch die Feder *p* wird er so gedreht, dass ein am Hebel befestigtes Eisenstäbchen, der Anker, gewöhn-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

lich ein wenig von den Polen des Hufeisenmagnetes *m* entfernt bleibt. Diese Entfernung kann mit Hilfe der

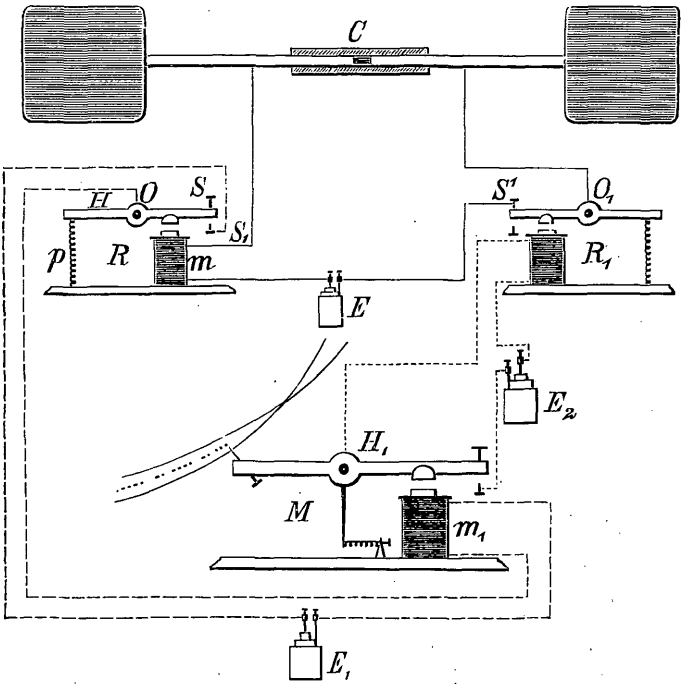

Fig. 8.

mit einer Beinspitze versehenen Schraube *s* reguliert werden. Die Bewickelung von *m* steht in der oben besprochenen Weise mit dem Cohäror *C* und dem Ele-

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

mente E in Verbindung. Haben noch keine elektrischen Wellen auf C eingewirkt, dann fließt kein Strom durch m, und der Hebel befindet sich in der gezeichneten Lage. Ist jedoch der Widerstand des Cohärors durch die Einwirkung von Wellen gesunken, dann fließt der Strom durch die Bewickelung des Magneten m, der Anker wird angezogen, und der Hebel H berührt die Platinspitze der Schraube s_1. Dies bewirkt den Stromschluss eines zweiten Elementes E_1 durch den Hebel H und die Schraube s_1 hindurch, wodurch der Anker eines zweiten Apparates M von dessen Elektromagneten m_1 angezogen wird. Der Hebel H_1 dieses Apparates trägt an seinem andern Ende eine Spitze, welche in einem von einem Uhrwerke vorbeigeführten Papierstreifen Zeichen eingräbt. Dieser Apparat ist ein Morse'scher Schreiber.

Haben einmal elektrische Wellen den Cohäror beeinflusst, so bleibt der verringerte Widerstand so lange bestehen, bis durch Erschütterung das Feilicht wieder aus der leitenden Verbindung seiner Theilchen gerüttelt wird. Da dies behufs neuer Abgabe von Zeichen nothwendig ist, habe ich den Cohäror direct am Schreibhebel des Morse-Apparates befestigt, so dass durch die infolge der Bewegung des Hebels eintretende Erschütterung wieder der hohe Widerstand erzielt wird. Meine Versuche ergaben, dass die Erhöhung des Widerstandes nur dann leicht erreicht wird, wenn während der Erschütterung der Cohärorstrom unterbrochen ist. Deshalb habe ich die Anord-

©Ver. zur Verbr. naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

nung so getroffen, dass durch ein Element E_2, dessen Stromkreis geschlossen wird, sobald der Schreibhebel des Morse-Apparates angezogen ist, ein Relais R^1 bethätigt wird, welches gewöhnlich den Strom bei O^1 eintreten und bei der Schraube s^1 austreten lässt. Dadurch wird nach Anziehung des Ankers am Schreibhebel der Strom des Cohärors unterbrochen und bei entsprechender Einstellung der Apparate erst wieder geschlossen, nachdem der Cohäror wieder in seine Ruhelage gelangt ist. Daraus ergibt sich unmittelbar, dass bei länger dauerndem Funkenübergange am Sendeapparate der Morse-Apparat keine zusammenhängende Linie zeichnen kann, sondern dass die Striche des Morse-Alphabetes durch längere Punktreihen ersetzt werden, während kürzere Punktreihen einen Punkt in der gewöhnlichen Schreibweise bedeuten.

Zunächst will ich jetzt von hier aus eine Depesche durch die Mauer, welche infolge ihrer geringen elektrischen Leitungsfähigkeit die elektrodynamischen Wellen, die vom Sender ausgehen, nur wenig schwächt, in das Nebenzimmer senden. Es wird mir der Papierstreifen überbracht, den ich Ihnen hiermit zur Ansicht überreiche.

Es erübrigt mir jetzt nur noch, des Mannes zu gedenken, welcher die Frage des Telegraphierens ohne Draht gegenwärtig besonders actuell gemacht hat. Dass diese Methode möglich ist, war wohl längst bekannt; doch hat sich wegen ihrer Unzuverlässigkeit

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

kein Gelehrter getraut, mit derselben in die Öffentlichkeit zu treten. Marconi hat das Wagestück unternommen, und ihm gebürt das Verdienst, nicht allein die allgemeine Aufmerksamkeit auf das vorliegende Problem gelenkt zu haben, sondern er hat auch die Methode wesentlich verbessert, indem er es zuwege brachte, dass man heute auf verhältnismäßig große Entfernungen, bis zu 20 *km*, ohne Drahtleitung telegraphieren kann. Er erreicht dies dadurch, dass er an der Sendestation eine der Kugeln *d* und *e* (Fig. 4) mit einem isolierten, an einem Thurme oder an Masten hinaufgeführten Draht, die andere mit der Erde verbindet. Dementsprechend wird auch an der Empfangstation der Cohäror anstatt mit den Kugeln, wie bei unserm Versuche, einerseits mit einer verticalen Luftleitung und andererseits mit einer Erdleitung verbunden.

Überlegen wir noch, welche Bedeutung diese Art zu telegraphieren hat, so finden wir, dass wir wohl ganz am Anfange einer möglicherweise noch zu großer Bedeutung gelangenden Errungenschaft des menschlichen Geistes stehen. Einstweilen dürfte diese Methode wohl bloß für Schiffszwecke in ausnahmsweisen Fällen von Bedeutung sein. Ein besonderer Übelstand erwächst dadurch, dass die in dieser Weise gesandten Depeschen rings um die Sendestation von jeder Empfangsstation, also von jedem, der im Besitze der Empfangsapparate ist, aufgenommen werden kann, so wie dadurch, dass sich mehrere Sendestationen ausschließen.

©Ver. zur Verbr.naturwiss. Kenntnisse, download unter www.biologiezentrum.at

Nebensächlicher erscheint es, dass noch viele technische Schwierigkeiten vorwalten und die sichere Übermittlung von Telegraphenzeichen noch durchaus nicht garantiert werden kann.

Wie mir scheint, wäre man der Lösung des Problems dann am nächsten, wenn es gelänge, sehr rasche elektrische Schwingungen gleichzeitig mit großem Energieinhalte zu erzeugen. Nach den heutigen wissenschaftlichen Anschauungen ist zu vermuthen, dass solche ganz besonders rasche elektrodynamische Wellen als Licht erscheinen würden, und dann wären wir glücklich wieder zu den eingangs erwähnten Feuern auf den Bergeshöhen zurückgekommen.

Betrachtet man all die Unsicherheit, welche heute noch der drahtlosen Telegraphie anhaftet, so wird man wohl mit einem sehr treffenden Ausspruche eines meiner Freunde einverstanden sein, der unlängst sagte: „Heute herrscht allerdings großer Jubel über die drahtlose Telegraphie. Doch angenommen, es hätte bisher nur diese existiert, um wie viel größer wäre die Freude gewesen, wenn jetzt jemand die viel sicherer functionierende Telegraphie mit Draht erfunden hätte!“

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Schriften des Vereins zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse Wien

Jahr/Year: 1898

Band/Volume: 38

Autor(en)/Author(s): Tuma Josef

Artikel/Article: Die Telegraphie ohne Draht. 395-415